



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

“UTILIZACIÓN DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) COMO PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DE RAZA  
NEOZELANDÉZ EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO- ENGORDE”

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL**

Previo a la obtención del título de:  
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

HENRY DAVID GARRIDO PAREDES

RIOBAMBA – ECUADOR

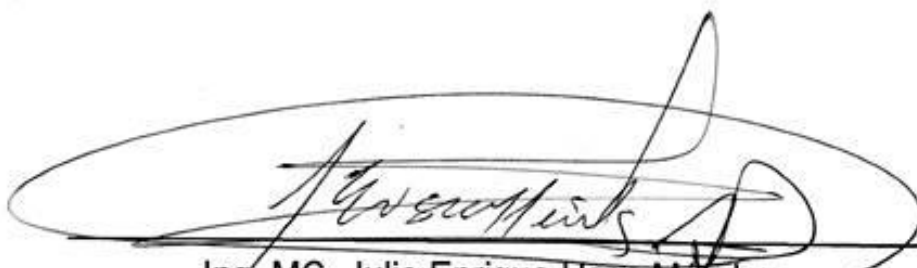
2017

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



---

Ing. M.C Julio César Benavides Lara  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



---

Ing. MC. Julio Enrique Usca Méndez.  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.  
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Lista de fuentes: Bloques		
Posición	Categoría	Enlace/nombre de archivo
1	99%	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
2	70%	Los conejos son animales que, si los dotamos de un alimento de baja calidad y en cantidad...
3	52%	buena producción y rápida crecimiento se debe administrar un alimento que cumpla con...
4	99%	por sus densas de beneficios para la salud.
5	50%	Su bajo contenido en grasas (8 %) y colesterol (50 mg por cada 100 gramos), como su...

99%	Activo	Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Informe artículo jengibre.docx
99%	Activo	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA
99%	Activo	"UTILIZACIÓN DE Zingiber officinale (JENGIBRE) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DE RAZA NEOZELANDEZ EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO- ENGORDA"
99%	Activo	TRABAJO DE TITULACIÓN TIPO TRABAJOS EXPERIMENTALES
99%	Activo	Previo a la obtención del título de INGENIERO ZOOTECNISTA
99%	Activo	AUTOR
99%	Activo	HENRY DAVID GARRIDO PAREDES
99%	Activo	RIOBAMBA - ECUADOR 2017
99%	Activo	Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal
99%	Activo	PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
99%	Activo	Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C Julio Usca Méndez  
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

## **AGRADECIMIENTO**

Doy Gracias a Dios por llenarme de fuerza, inteligencia, paciencia y amor por mi carrera. A mi mamá Rosalva Paredes y a mi papá Carlos Garrido que, gracias a sus esfuerzos, palabras, valores he logrado mi meta y me he convertido en un hombre de bien.

Doy Gracias a mis hermanos por ser mi apoyo y mi ayuda durante todas las etapas de mi vida.

También quiero dar las gracias a todas esas bellas amistades que he conocido durante mi vida politécnica, sobre todo a Iván y a Diana que desde que los conocí fueron como mis hermanos para ayudarnos y cumplir nuestra meta de ser profesionales.

Y finalmente quiero agradecer de todo corazón a mi Director de Trabajo de Titulación al Ingeniero Julio Usca Méndez, quien ha sido y es un excelente docente durante mis años de estudio en esta Universidad, gracias por todo ese conocimiento, por la paciencia, por esa camaradería y más que todo por su amistad.

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de titulación se lo quiero dedicar a Adriana Martínez Robalino, ella es una estudiante de Bioquímica Farmacéutica, es una gran persona muy inteligente con bellos valores que me ha enseñado mucho sobre las plantas medicinales, he aquí la idea de mi tema de trabajo. Quiero decirle que la quiero muchísimo y que he sido muy feliz desde el día que la conocí.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	1
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	4
<b>A. <u>EL JENGIBRE</u></b>	4
1. <u>Composición química</u>	5
a. Aceite esencial de la oleoresina (0,5 – 3 %)	5
b. Composición alimentaria	5
2. <u>Propiedades medicinales</u>	6
a. Acciones sobre el sistema digestivo	6
b. Acciones Anti-nausea/anti-vómito	7
c. Acciones respiratorias	7
d. Acciones circulatorias	7
e. El jengibre como antibiótico natural	7
f. Efectos del jengibre	8
<b>B. <u>PROMOTORES DE CRECIMIENTO</u></b>	8
1. <u>Extractos vegetales</u>	9
2. <u>Probióticos</u>	10
3. <u>Prebióticos</u>	11
4. <u>Alternativas a los aditivos antibióticos promotores del crecimiento</u>	12
<b>C. <u>EL CONEJO</u></b>	12
1. <u>Importancia</u>	12
2. <u>Carne de conejo</u>	13
3. <u>Ventajas de la crianza de conejos</u>	13
<b>D. <u>CONEJO NEOZELANDÉS</u></b>	14
1. <u>Parámetros productivos</u>	14
<b>E. <u>ALIMENTACIÓN EN CONEJOS</u></b>	15
1. <u>Requerimientos nutricionales de conejos en la etapa de engorde</u>	15
a. Energía	17
b. Las proteínas	18
c. Las grasas	19
d. Fibras	19
e. Minerales	20
f. Vitaminas	20
2. <u>Sistemas de alimentación</u>	20
a. Alimentación con forraje	21
b. Alimentación mixta	21
<b>F. <u>INVESTIGACIONES REALIZADAS CON JENGIBRE</u></b>	22

1.	<u>Investigaciones con jengibre en otras especies</u>	23
2.	<u>Investigaciones con jengibre en conejos</u>	25
<b>III.</b>	<b><u>MATERIALES Y METODOS</u></b>	28
<b>A.</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO</b>	28
<b>B.</b>	<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	28
<b>C.</b>	<b>MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	29
1.	<u>Materiales</u>	29
2.	<u>Equipos</u>	29
3.	<u>Instalaciones</u>	30
4.	<u>Insumos</u>	30
<b>D.</b>	<b>TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	30
1.	<u>Esquema del Experimento</u>	31
2.	<u>Composición de las raciones experimentales</u>	31
3.	<u>Análisis calculado de la ración y sus requerimientos</u>	32
<b>E.</b>	<b>MEDICIONES EXPERIMENTALES</b>	33
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	33
<b>F.</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA</b>	33
<b>G.</b>	<b>PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</b>	34
1.	<u>Descripción del experimento</u>	34
2.	<u>Programa sanitario</u>	34
<b>H.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN</b>	35
1.	<u>Peso Inicial y final, kg</u>	35
2.	<u>Ganancia de peso, kg</u>	35
3.	<u>Consumo de concentrado y forraje, kg/MS</u>	35
4.	<u>Consumo total de alimento, Kg/MS</u>	35
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	36
6.	<u>Peso a la canal, kg</u>	36
7.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	36
8.	<u>Indicador beneficio costo, \$</u>	37
9.	<u>Porcentaje de mortalidad, %</u>	37
<b>IV.</b>	<b><u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	38
<b>A.</b>	<b>COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	38
1.	<u>Peso inicial, kg</u>	38
2.	<u>Peso final, Kg</u>	38
3.	<u>Ganancia de peso, Kg</u>	41
4.	<u>Consumo de forraje, kg/MS</u>	43
5.	<u>Consumo de concentrado, kg/MS</u>	45
6.	<u>Consumo total de alimento, kg/MS</u>	47
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	49
8.	<u>Peso a la canal, kg</u>	51
9.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	53
10.	<u>Mortalidad, %</u>	53

<b>B.</b>	<b>COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS POR EFECTO DEL FACTOR SEXO</b>	55
1.	<u>Peso inicial, kg</u>	55
2.	<u>Peso final, Kg</u>	55
3.	<u>Ganancia de peso, Kg</u>	57
4.	<u>Consumo de forraje, Kg/MS</u>	57
5.	<u>Consumo de concentrado, Kg/MS</u>	57
6.	<u>Consumo total de alimento, Kg/MS</u>	58
7.	<u>Conversión alimenticia</u>	58
8.	<u>Peso a la canal, kg</u>	58
9.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	59
10.	<u>Mortalidad, %</u>	61
<b>C.</b>	<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL JENGIBRE</b>	61
<b>D.</b>	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS</b>	62
1.	<u>Indicador beneficio costo, \$</u>	62
<b>V.</b>	<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	64
<b>VI.</b>	<b><u>RECOMEDACIONES</u></b>	65
<b>VII.</b>	<b><u>LITERATURA CITADA</u></b>	66
	<b>ANEXOS</b>	



## RESUMEN

En el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la utilización de tres niveles de jengibre (700, 800 y 900 mg), en la alimentación de conejos neozelandeses, durante la etapa de crecimiento y engorde para su comprobación con un tratamiento testigo, se utilizaron 40 conejos 20 hembras y 20 machos con un peso inicial de 1,18 kg. Se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio de dos factores, en donde el factor A fueron los niveles de jengibre, y el factor B el sexo de los animales. Los resultados registraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos para las variables ganancia de peso y conversión alimenticia, obteniendo los mejores resultados en los tratamientos con 900 mg de jengibre; mientras que para las variables peso final, consumo de forraje, consumo de concentrado, consumo total de alimento, peso a la canal y rendimiento a la canal no se presentaron diferencias significativas ( $P > 0,01$ ). En cuanto al factor sexo, las variables que presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), fueron el peso a la canal y rendimiento a la canal, siendo los machos los que predominan sobre las hembras. El mejor indicador beneficio costo se obtuvo en los tratamientos con 800 y 900 mg de jengibre obteniendo una rentabilidad de 1,13 para ambos tratamientos. Ya que el efecto del jengibre a nivel del sistema digestivo de los conejos actúa a nivel de micro vellosidades intestinales. Finalmente, se recomienda añadir en la alimentación de conejos, durante la etapa de crecimiento y engorde, 900 mg de jengibre por cada kilogramo de concentrado, ya que en la presente investigación presentaron mejores valores en las variables estudiadas.



## ABSTRACT

In the Minor Species Program, Of the Facultad de Ciencias Pecuarias at the ESPOCH, the use of three levels of ginger (700, 800, 900 mg) was evaluated, in feeding of New Zealand rabbits, during the growth and fattening stage for checking with a control treatment. It was used 40 rabbits 20 females and 20 males with an initial weight of 1.18 kg. A completely random design was applied with a combinatorial arrangement of two factors, where factor A was the levels of ginger, and factor B the sex of animals. The results registered highly significance differences ( $P < 0.01$ ), by effect of the treatment for the weight, forage consumption, weight, forage consumption, concentrate consumption, total food consumption, weight to the carcass and performance to the carcass variables, there were no significant differences ( $P > 0.001$ ). Regarding the sex factor, the variables that presented significant differences ( $P < 0.05$ ), they were the weight to the carcass and performance to the carcass, with males being more predominate that the female. The best cost benefit indicator was obtained in treatments with 800 and 900 mg of ginger, a profitability of 1.13 for both treatment was obtained. Since the ginger's effect at the level of the digestive system of rabbits acts at the level of intestinal microvilli. Finally, it is recommended to add in the feeding of rabbits, during the stage of growth and fettering, 900 mg of ginger for each kilogram of concentrate, since in this investigations it was presented better values in the variables studied.



**LISTA DE CUADROS**

<b>Nº</b>	<b>Pág</b>
1. COMPOSICIÓN DEL JENGIBRE	6
2. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE DISTINTAS ESPECIES.	13
3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO EN LA ETAPA DE ENGORDE.	17
4. NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE.	19
5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.	28
6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	31
7. RACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CONEJOS.	32
8. ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL.	32
9. ESQUEMA DEL ADEVA.	33
10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	38
11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, DE ACUERDO AL FACTOR SEXO.	56
12. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL JENGIBRE.	61
13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE JENGIBRE.	63

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>N°</b>		<b>Pág</b>
1.	Peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	39
2.	Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	42
3.	Consumo de forraje (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	44
4.	Consumo de concentrado (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	46
5.	Consumo total (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	48
6.	Conversión alimenticia, de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	50
7.	Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	52
8.	Rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.	54
9.	Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre, de acuerdo al sexo.	60

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Peso final (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
2. Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
3. Consumo de forraje (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
4. Consumo de forraje (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
5. Consumo total (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
6. Conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
7. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
8. Rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
9. Análisis de la regresión de la ganancia de peso, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.
10. Análisis de la regresión de la conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La crianza de conejos es una de las actividades pecuarias que nos brindan muchos beneficios ya que el conejo es un herbívoro que tienen la capacidad de adaptarse a diferentes tipos de pisos climáticos y tener un alto índice productivo y reproductivo, además de ser un animal que come todo tipo de forraje de alto y bajo valor nutritivo y subproductos, rechazo de restos de cosechas. Al pequeño cunicultor es una actividad muy rentable que lo provee de una carne de alto valor proteico y biológico a bajos costos de producción.

Uno de los hábitos más comunes de los seres humanos es obtener su fuente de proteína mediante la ingesta de alimentos cárnicos de todo tipo, dentro de estos principalmente la carne de pollo, bovino, cerdo, oveja entre otras. El origen de todas estas carnes tiene un proceso productivo que en el 95% de las ocasiones son animales que durante su vida estaban siendo tratados constantemente con fármacos sintéticos; entre estos antibióticos y desparasitantes que dejan residuos y rastros en la carne que será consumida por el ser humano. Por otra parte existe personas que consumen vegetales que les brindan la proteína que necesita su cuerpo, lo cual es algo más saludable; pero existe otra alternativa para evitar el problema de la carne con restos de químicos por el uso desmedido de los antibióticos promotores de crecimiento es alimentar animales con extractos vegetales como el *Zingiber officinale* jengibre y otras plantas que posee la característica de ser antibacterianos, mejorar la digestión, circulación, sistema inmune y lo mejor de todo prevenir enfermedades que es lo que principalmente se presentan en animales destetados que recién aprenden a consumir alimentos diferentes a los de la leche materna.

Hoy ya el resultado de los antibióticos en los alimentos es muy criticado y legalmente discutido por todos los países primermundistas, que al ser ellos quienes empezaron y nos enseñaron estos malos hábitos de criar a los animales ya que estas son las razones y los causantes directos de encontrar resistencias muy fuertes a las enfermedades a bacterias que amenazan la vida de millones de personas todos los días.

Los conejos son animales que si consumen un alimento de baja calidad y en altas proporciones, nos trae una serie de problemas o trastornos fisiológicos como: problemas de crecimiento que pueden ser; bajos pesos finales, poco rendimiento a la canal, poca masa muscular, todo esto es analizado como pérdidas económicas para el productor. Alimentos de buena calidad y que cumplan con sus requerimientos nutricionales nos permiten tener una buena producción y rápido crecimiento se debe administrar un alimento que cumpla con todos sus requerimientos nutricionales.

La utilización de promotores de crecimiento de origen natural hoy en día se hace cada vez más importante, ya que gracias a estos se logra incrementar la producción y disminuir sus costos y más que todo previniendo la aparición de enfermedades y aportando macro y micro nutrientes importantes, el jengibre es uno de estos promotores de crecimiento.

El jengibre es un tubérculo que proviene de Oriente, es una planta que llega a vivir hasta 2 años y tiene hojas y tallos de color rojizo y unas flores de color blancas. Esta planta es una de las más usadas en la medicina China y en el arte culinario por sus innumerables beneficios para la salud humana.

La mejora en el desempeño de los animales es atribuida a la acción del jengibre como aditivo sobre la micro flora intestinal; donde actúan controlando y combatiendo los patógenos por sus propiedades antimicrobianas que posee.

Para lo cual la presente investigación permitirá conocer el comportamiento productivo de los conejos al incluir el jengibre en una dieta balanceada ya que en la alimentación animal usualmente se utilizan promotores de crecimiento de origen sintético, químicos entre ellos los antibióticos, Investigaciones realizadas en los últimos años demuestran la posible relación entre el consumo de antibióticos por animales y la aparición de bacterias resistentes, tanto en estos animales como en los consumidores de alimentos procedentes de los primeros.

Por lo expuesto anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el nivel más adecuado de jengibre (700, 800 y 900 mg) por kilogramo de concentrado en la alimentación de conejos neozelandeces durante las etapas de crecimiento y engorde.
- Evaluar el comportamiento productivo de los conejos en la fase de crecimiento y engorde al ser alimentados con jengibre en el concentrado.
- Analizar el valor nutritivo del jengibre.
- Determinar la rentabilidad mediante el indicador Beneficio/Costo, \$.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. EL JENGIBRE**

Arnau (2010), indica que es un tubérculo originario de Asia que hoy en día se puede encontrar en casi todo el planeta. Es una de las especias más conocidas en todo el mundo tanto por sus aplicaciones culinarias como en su uso medicinal. Se utiliza como estimulante para la circulación periférica. Se toma cuando hay mala circulación y calambres. Además puede emplearse en casos febriles como diurético, pues causará fuerte transpiración. Para problemas gástricos también es muy útil, por ejemplo cuando se presenta flatulencia, y cólico.

Rodríguez, et al. (2013), afirman que el rizoma del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe, familia Zingiberaceae) es una especie vegetal que se utiliza en la preparación de alimentos, y es apreciado por sus efectos medicinales desde tiempos inmemoriales. Tiene una amplia reputación por sus propiedades medicinales en la medicina ayurvédica y en el sistema de medicina tradicional en China por más de 2500 años. Se utiliza tanto fresco como seco.

El rizoma fresco se prefiere para tratar resfriados, náusea y como desintoxicante; la el rizoma de *Zingiber officinale* Roscoe (jengibre) familia Zingiberaceae, presenta actividad antioxidante como atrapador de radicales libres y de protección en lipoperoxidación en modelos in vivo e in vitro, debido a sus principales compuestos bioactivos, la forma desecada se emplea como estimulante en trastornos gastrointestinales, tos y reumatismo (Rodríguez, et al. 2013).

El jengibre es considerado un medicamento herbolario seguro. Recientemente se ha destacado la hipótesis que atribuye a sus propiedades curativas el efecto antioxidante. El efecto inhibitorio significativo del ataque de los radicales libres, protección completa de peroxidación de lípidos, y protector parcial de daño de ADN por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ha sido demostrado en células de homogenizado de tejido hepático y cerebral.

Los gingeroles fenólicos son responsables del sabor pungente constituyen un grupo de compuestos activos que participan en un amplio espectro de actividades biológicas benéficas como en artritis reumatoide. En concentraciones bajas ejercen efecto antioxidante comparable al del ácido ascórbico,<sup>10</sup> y un efecto protector en lipoperoxidación y estrés oxidativo inducido en ratas con malatión, en la dieta en dosis bajas (Rodríguez, et al. 2013).

## **1. Composición química**

### **a. Aceite esencial de la oleoresina (0,5 – 3 %)**

Alonso (2004), menciona que el jengibre está compuesto por monoterpenos: canfeno (8 %), pineno (2,5 %), cineol, citral, borneol, mirceno, limoneno, felandreno; sesquiterpenos: anforfeno, cariofileno, elemeno, ilangeno, calameneno, capaeno, ciclocopacanfeno, ciclosafireno, cis bisaboleno, selina zonareno, germacraneno B, Sesquifelandreno, trans-farneseno, zingibereno, bisaboleno; alcoholes sesquiterpénicos: nerolidol, elemol, bisabolol, sesquisabineno, trans-sesquifelandrol, zingiberenol, eudesmol.

Otros: hidrocarburos (undecano, hexadecano, dodecano, folueno, p-cimeno, etc), alcoholes alifáticos (2-butanol, 2-heptanol, 2-nonanol), aldehídos alifáticos (butanal, 2-metil-butanal, 3-metil-butanal, pentanal), cetonas (acetona, 2-hexanona, 2-novanona, heptanona, criptona, carvotanacetona, metil-heptanona), aldehídos monoterpénicos (citronelal, mirtenal, felandral, neral, geranial)

### **b. Composición alimentaria**

El jengibre tiene principios picantes como los fenilalcanonas y gingeroles, estos últimos son los responsables de las propiedades digestivas que se le asignan al jengibre, ya que favorece la eliminación de los excrementos.

La composición del jengibre se especifica en el cuadro 1.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN DEL JENGIBRE

Nutrientes	Contenido	Nutrientes	Contenido
Agua	9,80 g	Vitamina C	7,00 mg
Energía	347,00 Kcal	Vitamina B1	0,04 mg
Grasa	5,90 g	Vitamina B2	0,18 mg
Proteína	9,10 g	Vitamina B6	1,10 mg
Hidratos de carbono	70,70 g	Vitamina A	147,00 IU
Fibra	12,50 g	Vitamina E	0,20 mg
Potasio	1343,00 mg	Folato	39,00 mg
Sodio	32,00 mg	Niacina	5,10 mg
Fósforo	148,00 mg	Cobre	0,40 mg
Calcio	116,00 mg	Zinc	4,00 mg
Selenio	38,50 mg	Hierro	11,50 mg
Magnesio	184,00 mg	Manganeso	26,50 mg

Fuente: León, (2002).

## 2. Propiedades medicinales

### a. Acciones sobre el sistema digestivo

Suarez (2011), afirma que este tubertulo se ha utilizado para tratar afecciones digestivas por que facilita y estimula la digestión de los alimentos, dispone de poder antibacteriano siendo un apoyo a la flora intestinal, ayuda a la función hepática y regula niveles de azúcar en sangre, además es un tónico clásico para la zona digestiva, estimula la digestión además de mantener los músculos intestinales a tono y con el mantenimiento de los músculos intestinales a tono, esta acción facilita el transporte de sustancias a través de la zona digestiva, aminorando la irritación a las paredes intestinales. El jengibre puede proteger el estómago contra el efecto perjudicial del alcohol y de las drogas antiinflamatorias no esteroidales (por ejemplo ibuprofen) , y puede ayudar a prevenir úlceras.

### **b. Acciones Anti-nausea/anti-vómito**

Según Shiva (2012), el jengibre puede actuar directamente en el sistema gastrointestinal o puede afectar la parte del sistema nervioso central que causa náusea y otros estudios han encontrado el jengibre es provechoso en la prevención del mareo en viaje, esto nos ayudara a evitar problemas al momento de transportar las aves, así no habrá un desequilibrio en la fisiología del animal,

### **c. Acciones respiratorias**

Suarez (2011), indica que el jengibre constituye un aliado valioso en la prevención de algunas de las enfermedades que a él le afectan ya que dispone de acción expectorante y antibacteriana además de que alivia la congestión nasal, reduce la acumulación de mucosidad y alivia la tos.

### **d. Acciones circulatorias**

Suarez (2011), menciona que el jengibre también ayuda a mantener un sistema cardiovascular sano al igual que el ajo, el jengibre hace a las plaquetas de la sangre menos viscosas y disminuye la posibilidad de que se acumulen además de ayudar a una buena circulación en extremidades evita trombos así como aquellos asociados a la placa de ateroma y combatir la sensación de frío. Pero dosis muy altas de hasta 10 gramos puede acarrear efectos negativos.

### **e. El jengibre como antibiótico natural**

Según Estrada (2010), el jengibre: (*Zingiber officinale*) tiene capacidad antibacteriana y su tolerancia por los microorganismos necesarios en la flora intestinal (*Lactobacillus*) la que le permite aumentar la riqueza de esta, eliminando microorganismos perjudiciales, como la *Escherichia coli*, responsable de la mayor parte de las bacterias, y muchos casos de gastroenteritis. Su poder antibacteriano es capaz de eliminar el *Helicobacter pylori*, una bacteria, cuyas secreciones de amoníaco con las que se protege de los jugos gástricos son las responsables de la aparición de muchas úlceras.

## **f. Efectos del jengibre**

Shiva (2012), reporta los siguientes efectos del jengibre.

- Amargo eupéptico (oleorresina).
- Carminativo (aceite esencial).
- Antiséptico (aceite esencial).
- Antigastrálgico.
- Antiulceroso.
- Hipocolesteremiante (oleorresina).
- Antiulceroso (aceite esencial).
- Antiemético (oleorresina).
- Colágeno (estimula la digestión).
- Sialágeno (Aumenta la secreción salivar).
- Antiinflamatorio (oleorresina).
- Expectorante, antipirético, laxante.
- Revulsivo rubefaciente en aplicación tópica (oleoresina).
- Los gingeroles y shogaols presentan una potente acción antiemética.
- No existen efectos colaterales y secundarios al ser consumido debido a que si existe algún contenido de trazas en la carne no afectaría a la salud.

## **B. PROMOTORES DE CRECIMIENTO**

Según Parrado (2001), los promotores de crecimiento son compuestos sintéticos orgánicos, químicos o elementos inorgánicos simples, administrados en pequeñas cantidades con la finalidad de mejorar la tasa de crecimiento y conversión alimenticia.

Dolores & Ranilla (2002), señalan que los aditivos son usados rutinariamente en la alimentación animal con tres fines fundamentales: mejorar el sabor u otras características de las materias primas, piensos o productos animales, prevenir ciertas enfermedades, y aumentar la eficiencia de producción de los animales. El rango de aditivos utilizados con estos fines es muy amplio, ya que bajo este

término se incluyen sustancias tan diversas como algunos suplementos (vitaminas, provitaminas, minerales, etc.), sustancias auxiliares (antioxidantes, emulsionantes, saborizantes, etc.), agentes para prevenir enfermedades (coccidiostáticos y otras sustancias medicamentosas) y agentes promotores del crecimiento (antibióticos, probióticos, enzimas, etc.). Dentro del grupo de los aditivos antibióticos están aquellos que se utilizan como promotores del crecimiento de los animales (APC), y que también son denominados modificadores digestivos.

### **1. Extractos vegetales**

Dolores & Ranilla (2002), asegura que la utilización de plantas y de hierbas medicinales, o de alguno de sus componentes, se plantea actualmente como una de las alternativas más naturales a los APC. Algunas plantas (anís, tomillo, apio, pimienta, etc.) contienen aceites esenciales que les confieren propiedades aromáticas. Tal y como se ha observado en diferentes experimentos, la utilización de estos aceites puede producir aumentos de la ganancia diaria de peso similares a los registrados con APC en cerdos y pollos.

Otras plantas, como los cítricos (naranja, pomelo, mandarina, etc.) contienen bioflavonoides que también pueden producir efectos positivos sobre los rendimientos productivos de los animales. Los mecanismos de acción de estas sustancias, y de otras extraídas de diferentes plantas, no se conocen totalmente, y varían según la sustancia de que se trate, pero algunos de los mecanismos propuestos son: disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivos, aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión, y mejoran el estado inmunológico del animal.

En los animales no rumiantes estos extractos han demostrado también su actividad, ejerciendo su efecto antiprotozoario y mejorando el estado inmunológico de los animales. Los extractos de plantas forman parte de lo que se

denomina "zona gris" en los aditivos, un grupo de sustancias "toleradas" pero no admitidos como aditivos de manera estrictamente legal.

Los extractos vegetales entrarían dentro del grupo de aditivos clasificado como "sustancias aromáticas y saborizantes", en el que se incluyen "todos los productos naturales y los productos sintéticos correspondientes", y que pueden utilizarse en todas las especies animales, sin restricción alguna en su edad o en la dosis de producto. Dada que estos productos son muy bien aceptados por el consumidor, son una de las alternativas a los APC con más futuro, y la búsqueda de nuevas sustancias representa una importante área de investigación en el campo de los aditivos alimentarios. Sin embargo, también presentan algunos inconvenientes, ya que la obtención de extractos vegetales es en muchos casos complicada y costosa, las dosis efectivas de los mismos pueden ser elevadas, y en muchos casos se trata de compuestos volátiles. Además, es necesario conocer la procedencia de estos productos para que su utilización sea realmente segura, lo que actualmente no resulta fácil (Dolores. & Ranilla, 2002).

## **2. Probióticos**

Según Dolores & Ranilla (2002), el término "probiótico" se incluyen una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como aditivos a los animales provocan efectos beneficiosos en los mismos mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*). Numerosos estudios han señalado que los probióticos producen mejoras en el crecimiento y/o índice de conversión de cerdos y aves similares a los obtenidos con APC.

En los rumiantes adultos se ha observado que el uso de probióticos (*Saccharomyces cerevisiae* y *Aspergillus oryzae*) puede incrementar la producción de leche (entre 1 y 2 kg por animal y día) y la ganancia diaria de peso

de terneros en cebo (hasta un 20 %). Sin embargo, en estos animales la actividad de los probióticos tampoco es consistente, y en muchos estudios no se ha observado efecto algunos de estos aditivos impiden a los microorganismos patógenos (*Salmonella*, *E. coli*) colonizar el tracto digestivo, o al menos reducen su concentración o su producción de toxinas. Asimismo, se han registrado aumentos de la concentración de inmunoglobulinas en el tracto digestivo de cerdos tras la administración de *Bacillus clausii*, por lo que otro efecto de los probióticos podría ser la estimulación del sistema inmunológico del animal.

El resultado es que los animales que reciben probióticos presentan un mejor estado sanitario que se puede traducir en una mejora del crecimiento. Los probióticos son aditivos totalmente seguros para los animales, el consumidor y el medio ambiente, pero presentan dos inconvenientes principales: la falta de consistencia de su actividad y que su precio es entre un 20 y un 30 % superior al de los APC.

Las investigaciones en este campo se centran en identificar claramente los mecanismos de acción de los probióticos para producir nuevos cultivos que presenten un mayor efecto e identificar las condiciones óptimas para su empleo. Un punto fundamental en este aspecto es asegurarse de que los microorganismos seleccionados no presenten resistencias a antibióticos, para evitar el peligro potencial de que estas resistencias se transfieran a los microorganismos del tracto digestivo.

### **3. Prebióticos**

Dolores & Ranilla (2002), menciona que el término "prebiótico" incluye a una serie de compuestos indigestibles por el animal, que mejoran su estado sanitario debido a que estimulan del crecimiento y/o la actividad de determinados microorganismos beneficiosos del tracto digestivo, y que además pueden impedir la adhesión de microorganismos patógenos. Las sustancias más utilizadas son los oligosacáridos, que alcanzan el tracto posterior sin ser digeridos y allí son



fermentados por las bacterias intestinales. Con una cuidada selección de los oligosacáridos, se puede favorecer el crecimiento de las bacterias beneficiosas.

#### **4. Alternativas a los aditivos antibióticos promotores del crecimiento**

Dolores & Ranilla (2002), atestiguan que, de forma general, pueden considerarse dos alternativas al uso de APC: la implantación de nuevas estrategias de manejo y la utilización de otras sustancias que tengan efectos similares a los de los APC sobre los niveles productivos de los animales. Las estrategias de manejo deben ir encaminadas a reducir la incidencia de enfermedades en los animales, de forma que se evite tanto la disminución de los niveles productivos ocasionada por las mismas como el uso de antibióticos con fines terapéuticos. Estas estrategias pueden agruparse en tres apartados:

- Prevenir o reducir el estrés a través de estrictos controles de la higiene de los animales, de la calidad de los alimentos que reciben y de las condiciones medioambientales en las que se crían.
- Optimizar la nutrición de los animales, de forma que se mejore su estado inmunológico y se eviten cambios bruscos en las condiciones alimenticias.
- Erradicar en la medida de lo posible algunas enfermedades.

### **C. EL CONEJO**

#### **1. Importancia**

Palma. & Hurtado (2010), afirman que la cunicultura representa una alternativa para producir proteína animal de excelente calidad y a bajo costo, sustentada en la alta eficiencia productiva y reproductiva del conejo. Debido a que una coneja adulta es capaz de producir 25,2 gazapos destetados anualmente, los cuales al ser llevados al sacrificio se traducen en 48,6 kg de peso vivo por coneja por año. Para mantener estos índices en países subdesarrollados debe fortalecerse la investigación en relación a la alimentación de esta especie en estas condiciones.

## 2. Carne de conejo

La carne de conejo posee propiedades que la gente desconoce y que por eso no la consume muy a menudo. Pagani (2008) indica que su bajo contenido en grasas (8 %) y colesterol (50 miligramos cada 100 gramos), como su alto contenido proteico (21 %) aventaja al resto de las carnes (cuadro 2), convirtiéndola en la más apta para dietas hipocalóricas y comidas sanas. Por lo que su consumo en años más adelante aumentara su consumo ya que tiene baja contextura ósea y más rendimiento en la cocción.

Cuadro 2. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE DISTINTAS ESPECIES.

Carne	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Grasa (g)	Colesterol (mg)
Conejo	163	21,0	8,1	51
Pollo	125	18,6	4,8	91
Vacuna	300	17,4	25,2	124
Ovina	262	16,5	21,4	
Porcina	307	15,7	26,8	104

Fuente: Pagani, (2008).

## 3. Ventajas de la crianza de conejos

SAGARPA (1987), menciona que el conejo es un animal de tamaño pequeño, con rápida velocidad de crecimiento, elevada prolificidad, ciclo reproductivo corto, carne blanca, con alto contenido de proteína y fósforo, así como un bajo nivel de grasa, sodio y colesterol, lo que beneficia la salud del consumidor; además, el costo de inversión inicial para su producción es bajo comparado con otras especies.

Vásquez (2011), expresa que como ventajas de la crianza de conejos son las siguientes:

- Facilidad de manejo.
- Requiere pocos cuidados.
- Reproducción cada tres meses.
- Cuatro meses para su consumo.
- Carne con alto contenido de proteína y poca grasa.
- Pieles y cueros comercializables.
- Alimentación sencilla.
- La calidad de su estiércol como abono orgánico para el suelo, es muy buena.

#### **D. CONEJO NEOZELANDÉS**

Castellano (2010), indica que esta raza es caracterizada por tener una cabeza ancha, ojos de color rojizo, orejas de tamaño medio de ancha base y bien erguidas, cuello ancho y corto, patas de grosor medio y cuerpo también. Tiene abundante carne en el lomo, dorso y espalda. La piel es blanca por lo que también se puede comercializar fácilmente. Las hembras son muy fértiles y producen bastante leche. Se caracterizan también por destetar camadas numerosas. Son nerviosos, pero con un buen trato suelen responder favorablemente, su peso es de 4,5 a 5 kg. Una hembra puede llegar a pesar 6 kg. Es el número uno de raza para carne y también muy utilizado en laboratorio. Es especialista en convertir comida en carne con unos finos huesos.

##### **1. Parámetros productivos**

Los parametros del conejo son muy importante de analizar con lo citado por Vasquez, et al. (2007), quien expresa que las características productivas de la raza neozelandés son las siguientes:

- Rendimiento carcasa: 55,30 %.
- Ganancia de peso pos destete: 32,23 g.
- Edad al sacrificio (2,50 kilos): 94,67 días.

- Peso a los 60 días: 1,71 kg.
- Peso a las 9 semanas: 1,7 kg con rendimiento de 69,3 %.
- Peso a las 11 semanas: 2,12 kg con rendimiento de 69,7 %
- Peso a las 13 semanas: 2,47 kg con rendimiento de 71,5 %.
- Peso a las 15 semanas: 2,67kg con rendimiento de 72,9 %.

## **E. ALIMENTACIÓN EN CONEJOS**

Barrios (2010), menciona que la alimentación ha sido y es, una problemática, para cualquier productor. La utilización de alimentos de bajo costo de producción y que presenten una alta calidad nutritiva, es en la actualidad, un problema muy difícil de resolver, ya que casi siempre están directamente relacionado, los altos costos, la buena calidad nutritiva que presente el alimento, por lo que la utilización de variantes novedosas, baratas y factibles es un real incentivo para cualquier productor del orbe

García (2010), reporta que el conejo es un animal estrictamente herbívoro, esto significa que su dieta se compone sólo de alimentos de origen vegetal: forrajes, verduras y frutas, además de sus subproductos. Por eso hay que darles cada día una mezcla de pienso, forraje verde y heno. Con una dieta de este tipo se mantendrán sanos y vitales. Por lo demás, son amantes de un menú variado. Y no son nada caprichosos con la comida, lo que hace que sea fácil proporcionarles un amplio surtido de alimentos con los que disfrutarán. Aunque con el tiempo, cada uno desarrolla sus propias preferencias. El objetivo es una dieta equilibrada, para asegurar el máximo crecimiento y la mejor salud posible, evitando la caquexia (delgadez enfermiza), o la obesidad. Conseguir esto no consiste sólo en proporcionar una cantidad adecuada de alimento, sino que se debe asegurar que sea equilibrada.

### **1. Requerimientos nutricionales de conejos en la etapa de engorde**

Según Rodrigues (1999), nos explica que debido a que los conejos se crían bajo confinamiento, dependen totalmente del alimento que se les provee.

Generalmente su dieta consiste de alimento concentrado peletizado. Este alimento debe contener todos los nutrimentos que estos necesitan, en cantidades adecuadas y estar propiamente balanceadas. Además, debe ser agradable o apetitoso y aceptado por los conejos.

Gonzales (2004), afirma que cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver diferencias a veces bastante grandes. En gran parte, la divergencia obedece a la gran cantidad de circunstancias que modifican o hacen variar tales niveles, por ejemplo:

- El patrimonio genético, pues el conejo, al igual que en otras especies, existen claras indicaciones de que su raza influye considerablemente sobre sus necesidades nutricionales, lo que se explica a través del diferente peso adulto o velocidad de crecimiento, su diferente composición corporal, etc.
- El sistema de explotación, ya sea que se haga en la jaula o sobre el piso; el grado de ejercicio modifica los requerimientos.
- La temperatura ambiente, ya que las altas temperaturas hacen disminuir el consumo de alimento, mientras que las bajas lo favorecen, por lo que las necesidades energéticas serán, en consecuencia, más elevadas en invierno que en verano, de igual manera que también lo serán, en la misma época del año, en un local abierto en invierno que otro de ambiente controlado.
- El nivel de restricción alimenticia hace que sus necesidades resulten modificadas.
- Las enfermedades, modifican substancialmente sus necesidades nutricionales, por el solo hecho de mantenerse con vida o saludables.

Por estas y por muchas otras circunstancias, es recomendable No formular raciones para los conejos con base en niveles mínimos, sino en unos márgenes lo suficientemente holgados.

Templeton (2008), atestigua que la alimentación de cuyes y de conejos requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían.

A pesar de que resulta difícil determinar el requerimiento de agua, es importante indicar que nunca debe faltar agua limpia y fresca para los cuyes y los conejos. En la dieta es importante tener en cuenta, los requerimientos nutricionales de los animales y el aporte de nutrientes de los alimentos, para completar los requerimientos que se muestran en el cuadro 3.

**Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO EN LA ETAPA DE ENGORDE.**

Nutrientes	Valores
Proteína bruta	16 – 18 %
Metionina – Cistina	0,60 %
Lisina	0,75 %
Energía digestible	2400 kcal/Kg
Grasa Bruta	3 – 4 %
Fibra	12 – 15 %
Calcio	0,6 – 0,80 %
Fósforo	0,40 – 0,50 %

Fuente: Cántaro, (2008).

#### **a. Energía**

Según NRC (1977), los animales como el conejo necesitan obtener la energía de los alimentos que consumen para poder cumplir con funciones vitales y poder crecer y ganar peso corporal, para lo cual tenemos que ajustar e incorporar a la dieta del animal alimentos que cumplan con sus requerimientos de energía; Aunque, este ajuste del consumo al nivel de energía de la dieta no es tan perfecto como parece, ya que existen diferentes interacciones con la fibra, la proteína, etc., sin embargo, en 2500 Kcal/ED (Energía Digestible), es el mínimo requerido para

favorecer un rápido crecimiento, gestación y lactación, mientras que, para mantenimiento, es en el orden de las 2100 Kcal/ED.

#### **b. Las proteínas**

Según Rodrigues (1999), explica que, "A diferencia de los rumiantes, que tienen la capacidad de producir sus propios aminoácidos debido a las bacterias que tienen en el rumen, los animales no rumiantes, como el conejo, necesitan que se suplan en la dieta. Estos aminoácidos, llamados esenciales son los siguientes: arginina, histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina treonina y valina", de estos aminoácidos el conejo tiene una deficiencia de dos aminoácidos importantes que son: la metionina y la lisina; es importante incluirlos en las dietas de los conejos ya que los granos que les suministramos carecen de estos dos principales aminoácidos.

Las proteínas son digeridas primordialmente en el intestino delgado por enzimas (tripsina y quimotripsina) secretadas en el páncreas. Durante el proceso digestivo las proteínas son degradadas en los aminoácidos que las componen y éstos, a su vez, son absorbidos por la sangre. La proteína no digerida pasa del intestino delgado al ciego donde es sometida a la acción de las enzimas producidas por las bacterias (Rodrigues, 1999).

Las bacterias construyen sus propias proteínas y éstas están disponibles para el conejo cuando come unas heces especiales (cecotrofia). Sin embargo, la investigación que se ha llevado a cabo sobre los conejos ha demostrado que este tipo de proteínas es de poca utilidad para los requisitos proteínicos del animal. Por lo tanto, el conejo depende del suministro de proteínas de buena calidad para satisfacer sus requisitos de los aminoácidos esenciales (Rodrigues, 1999).

Pero de esta forma Gonzales (2004), recomienda un 16 % de proteína bruta en el crecimiento y un 15 % de proteína bruta para gestación, en la lactación la elevada producción de leche de la coneja, eleva las necesidades de proteína a un 17 % de proteína bruta, sin embargo, establece que el contenido de proteína de la dieta estará en función de su aporte energético como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4. NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE PROTEÍNA CRUDA EN LA DIETA, SEGÚN SU CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE.

Energía Digestible (Kcal/Kg)	Mínimo	Máximo
2300	13,5	14,5
2400	14,1	15,3
2500	14,7	16,0
2600	15,3	16,6
2700	15,9	17,2
2800	16,5	18,0

Fuente: Gonzales, (2004).

### c. Las grasas

Según Gonzales (2004), afirma que no existen muchas investigaciones sobre las necesidades reales de grasa que necesita el conejo pero que las cantidades pueden estar el 2 y 5 % y que es recomendable no incrementar la dosis de grasa por que corremos el riesgo de que se produzca un enranciamiento del concentrado.

### d. Fibras

Gonzales (2004), menciona que “El papel principal de la fibra en la dieta del conejo, es el de favorecer el libre tránsito del alimento a través del tubo digestivo, principalmente por su fracción indigestible”. La cantidad de fibra que debe tener una ración balanceada para conejo debe estar entre 12 – 15 % ya que si aumentamos la cantidad de fibra estamos disminuyendo la cantidad de energía y proteína que es más importante, pero se recomienda 20 % de fibra para conejos adultos, pero para conejos en etapa de crecimiento se puede usar hasta 10 % de fibra.



#### **e. Minerales**

González (2006), asegura que las deficiencias de minerales en conejos es muy notoria, principalmente en conejas en etapa de lactancia que por falta de NaCl presentan síntomas de pica, que se ve reflejado en el comportamiento de comerse a sus crías, es por esto que es de vital importancia suministrar mezclas minerales en las raciones elaboradas para conejos en todas las etapas de crecimiento, engorde y lactancia.

#### **f. Vitaminas**

Según Rodrigues (1999), menciona que “Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el crecimiento normal y mantenimiento de los animales, las plantas y los demás seres vivos. En el caso de los conejos, los requisitos vitamínicos en general son bajos. Como veremos más adelante, algunas vitaminas pueden ser fabricadas por el propio organismo del animal mientras que otras deben ser suplidas en la dieta. Su contenido en las dietas se expresa por peso en pequeñas cantidades. Para facilitar la expresión de los requisitos vitamínicos, el término “Unidad Internacional” o “I.U.” ha sido adoptado, particularmente para las vitaminas A, D y E”.

### **2. Sistemas de alimentación**

Santa (2012), expone que todos los cunicultores grandes o pequeños tienen su manera de alimentar a sus animales, esto depende mucho de la zona, clima, y cantidad de animales que se estén criando; pero con todos los resultados productivos que ha observado nos recomienda que al conejo se lo debe alimentar con forraje verde y concentrado de buena calidad.

### **a. Alimentación con forraje**

Griñan (2011), señala que el forraje es muy importante para el aparato digestivo de los conejos ya que funciona por empuje y no como el de otros mamíferos que funciona por contracción. Esto quiere decir que mientras el animal va comiendo, va empujando el resto de la comida y va digiriendo el alimento, por lo que los conejos durante todo el día y en pequeñas cantidades de comida. El pasto del prado, la alfalfa y otros forrajes denominados alimentos voluminosos son muy importantes para la salud del animal. Poco a poco se puede acostumbrar a los animales a que consuman el pasto verde recién cortado y sin orear, se acostumbran rápido porque es muy apetecible y palatable, además aumenta la producción de leche de las conejas. Es importante tener seguridad sobre la procedencia del pasto y su seguridad respecto a presencia de insecticidas y otros.

Santa (2012), atestigua que del punto de vista nutricional, el conejo necesita los forrajes como fuente de fibra para balancear el proceso de digestión. La falta de fibra puede causar diarrea con las demás consecuencias sanitarias y del bienestar animal. Existen forrajes que se pueden utilizar en la alimentación Cunícola, como la Alfalfa que es el forraje más utilizado, se puede suministrar en forma de heno en todas las etapas de producción; el ramio, la zanahoria, la yuca etc. También los pastos como suplemento en una dieta con concentrados como Guinea, Elefante, King Grass, Pangola, Braquiaria, Imperial, Puntero, Guatemala.

### **b. Alimentación mixta**

Según Arias (2009), se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40 % del total de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inoctrinos. Para una buena mezcla se pueden utilizar: frangollo de maíz, afrecho de trigo, harinas de girasol y de hueso, conchilla y sal común.

## **F. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON JENGIBRE**

Blanco, et al. (2012), manifiestan que la planta del Jengibre *Zingiber officinale*, perteneciente a la familia de las Zingiberaceae, posee unas características que la definen junto a unos principios activos que la hacen adecuada para el uso tradicional en trastornos como la falta de apetito, o el dolor de articulaciones, debido a sus propiedades antirreumáticas. Son varias las investigaciones científicas que avalan la eficacia del jengibre, tales como el uso antiemético en tratamientos de quimioterapia o incluso en la lucha contra el cáncer de próstata. Otros investigadores han dedicado su tiempo en relacionar el uso del jengibre con el enlentecimiento en la aparición de enfermedades neurodegenerativas como el Párkinson o al Alzheimer.

Barrett (2012), estudió cómo el jengibre podría dificultar la progresión de células de cáncer colorrectal. Un ensayo publicado en el *Journal of Clinical Oncology* ha demostrado que las personas que consumen la raíz del jengibre tenían niveles más bajos de inflamación del colon e inflamación de los intestinos, lo que ayuda a reducir el riesgo de cáncer de colon. Mientras tanto otros estudios también han demostrado que el jengibre podría ayudar a formación del tumor para aquellos que están expuestos a una sustancia química causante de cáncer. De hecho, puede ser que la raíz sea más conocida por sus compuestos anti inflamatorios responsables de reducir significativamente la inflamación.

Estos compuestos hacen del jengibre una increíble herramienta beneficiosa para diversas condiciones de salud relacionadas con la inflamación. En numerosas piezas de investigación, las investigaciones han encontrado que los compuestos son responsables de la reducción en el dolor y la mejora en la movilidad para las personas con osteoartritis o artritis reumatoide. En dos estudios clínicos, se encontró que 75 % de los pacientes con artritis y 100 % de los pacientes con molestias musculares experimentaron alivio del dolor y / o de la hinchazón.

## 1. Investigaciones con jengibre en otras especies

Moncada (2015), asegura que se evaluó la adición de *Zingiber officinale* (jengibre), en la dieta en niveles de 300 mg/kg, 350 mg/kg, 400 mg/kg de alimento, frente a un tratamiento testigo (0 mg/kg). Para la presente investigación se utilizaron 20 lechones en la etapa post - destete de 40 días de edad, de raza mestiza York x Landrace. Se ha determinado que en la etapa de crecimiento los mejores resultados en peso final (47,84 kg), ganancia de peso (39,23 kg) y una mejor eficiencia en conversión alimenticia (2,33), se obtuvo con la utilización de 400 mg de jengibre/kg de alimento (T3); de igual forma se obtuvieron resultados favorables en la etapa de engorde en cuanto a peso final (90,27 kg), ganancia de peso (42,43 kg), largo del cuerpo (114,40 cm) y una eficiente conversión alimenticia (2,34). El mayor índice de beneficio /costo en la etapa de engorde fue de 1,37 USD es decir se obtuvo una rentabilidad del 37 %. Por lo tanto se sugiere incluir en la dieta el nivel de 400 mg de jengibre/ kg de alimento (T3), ya que se registraron los mejores parámetros productivos y económicos.

A lo que Suarez (2011), afirma que tradicionalmente el jengibre se ha utilizado para tratar afecciones digestivas. Facilita y estimula la digestión de los alimentos, dispone de poder antibacteriano siendo un apoyo a la flora intestinal, ayuda a la función hepática y regula niveles de azúcar en sangre. Mientras que Vásquez, (2011), incluye que una de las propiedades del jengibre es poseer en su composición química grandes cantidades de polifenoles, los mismo que son sustancias químicas que mantienen un equilibrio microbiano con la microflora natural, ya que asume un efecto muy marcado sobre la estructura, la función y metabolismo de los tejidos intestinales, existiendo modificaciones benéficas en la flora, reduciendo de esta manera las demandas metabólicas, liberando nutrientes, que pueden ser usados por otros procesos fisiológicos, razón por la cual este beneficio se ve reflejado en la ganancia de peso de los cerdos.

Mediana (2016), nos cita que la investigación con el uso del jengibre más orégano como promotores de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers, así se encontraron los siguientes resultados experimentales; en la fase de crecimiento se encontraron pesos entre 885,80 y

909,80 g, ganancia de peso de 842,10 y 864,60 g, el consumo de alimento fue de 903,00 g y una conversión alimenticia de 1 – 1,02, en la fase de engorde se determinó un peso de 3104,60 y 3143,40 g, ganancia de peso de 2195,60 y 2257,60 g, consumos de alimento de 4581,00 y una conversión alimenticia de 1,48 – 1,46 y en la fase total de 49 días se determinó ganancias de peso de 3060,20 y 3099,70 g, consumo de alimento de 5484,00 g, conversiones alimenticias de 1,79 y 1,77, pesos a la canal de 2197,35 y 2259,08 g y rendimientos a la canal de 70,77 y 71,87 %. asimismo se puede mencionar que se determinó presencia de *Escherichia coli*, Levaduras además de lesiones en el tracto digestivo de los pollos, por esas condiciones no se determinó mortalidades, finalmente se puede concluir que la utilización de *Zingiber officinale* más 200 g de *Origanum vulgare*, permitió registrar beneficios costos de 1,29 y 1,23 \$.

Recomendamos al propietario del plantel avícola realizar análisis con niveles superiores a los registrados y evaluar en una acción conjunta de orégano y jengibre, como en forma individual y se realice también análisis organolépticos de la carne de pollo a su final.

En la fase total se determinó una ganancia de peso promedio de los pollos de 3080,275 g, con una dispersión de + 46,69 g, valores entre los cuales no se registra diferencias estadísticas, de esta manera se puede determinar que el jengibre y orégano no influyen en los parámetros productivos de los pollos, sin embargo se puede mencionar que si bien es cierto no se obtuvo ganancias de peso superiores a los del tratamiento control.

Se puede mencionar que las propiedades que poseen estas hierbas, incidieron positivamente en la salud de los pollos, haciendo que realmente en estos no se registrara mortalidad, debido a la presencia de microorganismos, por la utilización del orégano principalmente que tiene propiedades bactericidas, fúngicas, anti espasmódicas, (Carpio, 2003), hicieron que se expresara su potencial genético, incluso por encima de los resultados que reporta el manual de la línea ROSS 308 (Mediana, 2016).

## **2. Investigaciones con jengibre en conejos**

García, et al. (2004), evaluó la eficacia de Toyocerin en conejos de engorde. Dicho estudio se llevó a cabo en la granja experimental del Insitut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaria (IRTA), situada en el Prat de Llobregat (Barcelona), en el año 2001. Un total de 2271 conejos destetados de la raza autóctona “línea IRTA-PRAT” fueron asignados al azar a cada uno de los 4 grupos experimentales de dieta: 1) dieta base (grupo t-1, control negativo); dieta base + 200 mg Toyocerin 109/kg de pienso (grupo t-2); 3) dieta base + 500 mg Toyocerin 109/kg de pienso (grupo t-3); y 4) dieta base + 1000 mg Toyocerin 109/kg de pienso (t-4). Los conejos se distribuyeron por camadas en jaulas, a razón de una camada por jaula, siendo la jaula la unidad experimental de la prueba a efectos del correspondiente análisis estadístico). Los conejos fueron alimentados ad libitum con un pienso granulado que no contenía ningún aditivo antibiótico promotor del crecimiento, ni ningún otro aditivo probiótico, pero sí contenía robenidina como coccidiostático autorizado para su uso en combinación con Toyocerin. Toyocerin mejoró significativamente la ganancia de peso (entre un 2 y un 3 %) y la eficiencia del pienso (entre un 1 y un 3 %) en los conejos de engorde en forma de dosis-respuesta. Los resultados sugieren un efecto positivo de Toyocerin en la ganancia de peso y en el índice de conversión del pienso.

Miranda (2016), evaluó dos inductores de crecimiento (Zeramec y Boldemec), frente a un testigo (Ivermectina), en el manejo de los conejos neozelandés, constó de 48 de los cuales 24 fueron hembras y 24 machos de una edad aproximada de 60 días y un peso promedio de 805 g, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, en donde A, fueron los inductores de crecimiento y B, el sexo, con 8 repeticiones, los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los análisis de varianza, separación de medias y prueba de Tukey al 0,05 y 0,01 de significancia, los mejores resultados productivos se obtuvo con el Zeramec (T1), alcanzando un peso final (3,68 kg); ganancia de peso (2,87 kg), con una eficiente conversión alimenticia de 3,97 puntos; peso a la canal de 1,85 kg, rendimiento a la canal de

52,26 % y el menor costo/kg de ganancia de peso (2,38 USD). En cuanto al sexo las hembras superaron a los machos en peso final (3,41 kg), ganancia de peso (2,60 kg), peso a la canal (1,78), rendimiento a la canal (51,95 %) y las menores conversiones y costo/kg d ganancia de peso de 4,35 puntos y 2,61 USD. La mayor rentabilidad se determinó con la aplicación del Zeramec con Hembras logrando un beneficio/costo de 1,31.

González (2010), evaluó el Zeranol que es un compuesto aislado del hongo *Gibberella zeae* que se encuentra en el maíz y actúa como un anabólico no hormonal. El producto comercial que se utilizó fue Zeramec\* del laboratorio Virbac y se sometió a prueba en un grupo de 20 conejos (10 hembras y 10 machos) en crecimiento que comprendían al tratamiento de alimento comercial ad libitum + 5 mg Zeranol vía parental (0.05 ml del producto comercial Zeramec\*), haciendo la primera aplicación al inicio de la prueba y la segunda al mes de iniciada la investigación.

El peso inicial de las hembras fue de  $1.0 \pm 0.1$  y  $1.0 \pm 0.0$  Kg para los machos y se presentó diferencia estadística ( $P < 0,05$ ) en la interacción. Con relación a el peso final de los conejos fue de  $2,30 \pm 0,21$  y  $2,37 \pm 0,19$  Kg, para T1 y T2, respectivamente, y de  $2,30 \pm 0,23$  y  $2,37 \pm 0,16$  para hembras y machos respectivamente y no se encontró diferencia estadística ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos, ni sexos. No obstante, se encontró significancia estadística en la Interacción tratamiento\*sexo. Así mismo, el peso total ganado de los conejos fue de  $1,3 \pm 0,1$  y  $1,2 \pm 0,1$  Kg, para T1 y T2, respectivamente, y de  $1,2 \pm 0,1$  y de  $1,3 \pm 0,1$  Kg., para hembras y machos respectivamente. No se encontró diferencia estadística ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, ni entre sexos y no se presentó interacción entre factores. La ganancia diaria de peso de los conejos fue de  $0,02 \pm 0,0$  y  $0,02 \pm 0,0$  Kg, para T1 y T2, respectivamente, y de  $0,02 \pm 0,0$  y de  $0,02 \pm 0,0$  Kg., para hembras y machos respectivamente. No se encontró diferencia estadísticamente ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, ni entre sexos y no se presentó interacción entre factores. En el consumo total de alimento en los conejos fue de  $5,0 \pm 7,2$  y  $5,2 \pm 4,1$  Kg, para T1 y T2, respectivamente, y de  $5,0 \pm 6,9$  y de  $5,2 \pm 4,2$  Kg., para hembras y machos respectivamente. No se encontró diferencia

estadísticamente ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos, ni entre sexos, sin embargo, hubo significancia estadística para la interacción entre factores. Y finalmente la conversión alimenticia total de los conejos fue de  $3,9 \pm 5,1$  y  $4,0 \pm 3,4$  Kg consumo/Kg ganancia, para T1 y T2, respectivamente, y de  $3,9 \pm 4,5$  y de  $4,0 \pm 4,1$  Kg, para hembras y machos respectivamente. No se encontró diferencia estadísticamente ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos, ni entre sexos y no se presentó interacción entre factores.



### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación se realizó en el programa de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana sur, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

Las condiciones meteorológicas de la zona, se detallan en el cuadro 5.

Cuadro 5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,6
Precipitación, mm/año	688
Velocidad del viento, m/s	1,4
Humedad atmosférica, %	68,0
Altura, m.s.n.m.	2662

Fuente: Estación Meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. (2017).

La duración de la investigación fue de 90 días, los cuales estuvieron distribuidos de la siguiente manera: Limpieza y desinfección de jaulas comederos y bebederos, formulación y elaboración de la ración a experimentar, compra y traslado de los conejos, periodo de adaptación de los conejos y seba de los mismo.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para la presente investigación se utilizaron 40 conejos de la raza neozelandeses, de los cuales 20 fueron hembras y 20 fueron machos, de 60 días de edad y con un peso promedio de 1,18 kg.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

### **1. Materiales**

- 40 jaulas.
- 40 comederos.
- 40 bebederos.
- Overol.
- Cámara fotográfica.
- Libreta de apuntes de campo.
- Botas.
- Pala.
- Escoba.
- Botas de caucho.
- Ropa de trabajo.
- Carretilla.

### **2. Semovientes**

- 40 conejos

### **3. Equipos**

- Balanza.
- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.

#### 4. Instalaciones

Esta investigación se desarrolló en las instalaciones del programa de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la ESPOCH.

#### 5. Insumos

- Concentrado.
- Alfalfa.
- Desparasitante.
- Jengibre.

#### D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizaron 3 niveles de jengibre (700, 800 y 900 mg), en el concentrado de los animales para ser comparados con un tratamiento testigo.

Se aplicó un diseño completamente al azar, en arreglo combinatorio de dos factores, en donde el factor A fueron los niveles de jengibre, y el factor B el sexo de los animales, con 5 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de 1 animal, es decir, se utilizaron 10 animales por cada tratamiento. El modelo lineal aditivo combinatorio fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

$Y_{ij}$	=	Valor del parámetro en determinación.
$\mu$	=	Media general.
$\alpha_i$	=	Efecto de los niveles de Jengibre.
$\beta_j$	=	Efecto del sexo de los animales.
$\alpha\beta_{ij}$	=	Efecto de la interacción entre niveles de Jengibre y el sexo.
$\varepsilon_{ijk}$	=	Efecto del error experimental.

## 1. Esquema del Experimento

El esquema del experimento para el desarrollo de la presente investigación se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles de Jengibre	Sexo	Código	Repeticiones	*T. U. E	Rep/Trat.
0 mg de jengibre	M	T0 M	5	1	5
	H	T0 H	5	1	5
700 mg de jengibre	M	T700 M	5	1	5
	H	T700 H	5	1	5
800 mg de jengibre	M	T800 M	5	1	5
	H	T800 H	5	1	5
900 mg de jengibre	M	T900 M	5	1	5
	H	T900 H	5	1	5
Total					40

\*T.U.E: Tamaño de la unidad experimental.

## 2. Composición de las raciones experimentales

En el cuadro 7, se indica la composición nutritiva de la ración empleada para la investigación.

Cuadro 7. RACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CONEJOS.

Ingredientes	Niveles de jengibre, mg			
	0	700	800	900
Maíz amarillo partido, %	52,50	52,50	52,50	52,50
Afrecho de trigo, %	30,00	30,00	30,00	30,00
Torta de soya, %	16,00	16,00	16,00	16,00
Sal común, %	0,10	0,10	0,10	0,10
Fosfato dicálcico, %	0,40	0,40	0,40	0,40
Carbonato de Calcio, %	0,80	0,80	0,80	0,80
Premix, %	0,10	0,10	0,10	0,10
Sal mineral, %	0,10	0,10	0,10	0,10
Total, %	100	100	100	100
Jengibre, mg	0	700	800	900

Fuente: ESPOCH. (2017).

### 3. Análisis calculado de la ración y sus requerimientos

En el cuadro 8, se indica los componentes de la ración experimental.

Cuadro 8. ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL.

Nutrientes	Niveles de jengibre, mg				Requerimientos
	0	700	800	900	
Proteína bruta, %	16,23	16,23	16,23	16,23	16 - 17
Metionina Cistina, %	0,51	0,51	0,51	0,51	0,5 - 0,6
Lisina, %	0,79	0,79	0,79	0,79	0,7 - 0,8
E. digestible, kcal/kg	2725,60	2725,60	2725,60	2725,60	2500,0 - 2800,0
Grasa, %	3,12	3,12	3,12	3,12	3,0 - 4,0
Fibra, %	5,64	5,64	5,64	5,64	5,0 - 6,0
Calcio, %	0,47	0,47	0,47	0,47	0,40 - 0,60
Fósforo, %	0,40	0,40	0,40	0,40	0,4 - 0,5

Fuente: ESPOCH. (2017).

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso Inicial, kg.
- Peso Final, kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumos de Forraje, kg/MS.
- Consumo de Concentrado, kg/MS.
- Consumo Total de Alimento, kg/MS.
- Conversión Alimenticia.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %
- Beneficio Costo, \$.
- Composición bromatológica del jengibre.

### 1. Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA, se da a conocer en el cuadro 9.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción A x B	3
Error Experimental	32

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Separación de medias de los tratamientos mediante la utilización de la prueba de Tukey al 5 y 1 % de significancia.
- Análisis de regresión y correlación, para las variables que presentaron significancia.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **1. Descripción del experimento**

En la presente investigación primero se adecuó las instalaciones existentes en el programa de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la ESPOCH.

Luego se proporcionó un tiempo de adaptación a los animales de 14 días en el cual, se utilizaron 40 conejos neozelandeses, 20 machos y 20 hembras de 2 meses de edad con un peso promedio de 1,18 kg. Se los alojó en jaulas de 0,40 x 0,45 x 0,4 m en un número de 1 animal por jaula, la misma que dispusieron de un comedero y bebedero.

En lo que se refiere al suministro de alimento, se suministró 250 g de forraje verde (alfalfa), más 50 g/animal/día de concentrado y agua a voluntad.

La toma de datos de las variables se realizó en ayunas de acuerdo al cronograma de actividades previamente establecido.

Al momento de terminar el experimento, los animales fueron pesados por última vez y luego llevados a la sala de sacrificio en donde se obtendrán los datos de rendimiento a la canal.

### **2. Programa sanitario**

Previo al ingreso de los animales se realizó la limpieza y desinfección de las jaulas y pisos, con creso en proporción de 20 ml/10 litros de agua, acompañada con una espolvoreada de cal en los pisos y pasillos para evitar cualquier

propagación de parásitos externos, este procedimiento se repitió cada mes durante la experimentación.

De igual manera los animales fueron desparasitados y vitaminados con ivermectina+AD3E antes del inicio de la investigación.

## **H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN**

### **1. Peso Inicial y final, kg**

Para poder registrar los pesos iniciales y finales de los animales de cada una de las unidades experimentales se utilizó una balanza analítica, la cual daba a conocer el respectivo peso, los mismos que fueron anotados para su posterior análisis.

### **2. Ganancia de peso, kg**

La ganancia de peso se pudo calcular por una resta entre el peso final y el peso inicial con la siguiente fórmula.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

### **3. Consumo de concentrado y forraje, kg/MS**

El consumo de concentrado y de forraje se registró por medio de la resta entre el alimento suministrado y el alimento sobrante, luego del suministro a las 24 horas, y después medidos en las primeras horas del día, el sobrante antes del suministro del alimento diario.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Desperdicio.}$$

### **4. Consumo total de alimento, Kg/MS**

Se procedió a hacer la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más alfalfa, que se proporciona diariamente a los conejos en etapa



de crecimiento engorde en los diferentes tratamientos suministrados y se registró en Kilogramos totales de materia seca. Con la siguiente formula.

CT de alimento = consumo de alimento concentrado + consumo de alfalfa.

## 5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a mediante la relación entre el consumo total de alimento en materia seca, dividida para la ganancia de peso total. Como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de M.S. (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

## 6. Peso a la canal, kg

El peso a la canal, se calculó luego del sacrificio, manteniendo una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.

## 7. Rendimiento a la canal, %

Para calcular el rendimiento a la canal se sacrificó a los conejos se procedió a desensibilizarlos por medio de un golpe en el cuello y para luego por medio de un corte en la yugular para facilitar el desangrando, posterior al escaldado para separar el pelo del animal y ser eviscerado, dejando la canal limpia compuesta de cabeza, cuerpo y vísceras (hígado y riñones). Para el cálculo del rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

## 8. Indicador beneficio costo, \$

El beneficio/costo se calculó a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Se determinará mediante la siguiente forma:

$$\text{Beneficio/costo} = \text{Ingreso Totales \$} / \text{Egresos totales \$}$$

## 9. Porcentaje de mortalidad, %

La mortalidad se registrará en cada una de las unidades experimentales, durante el suministro de alimento diario, se determinará si hay alguna muerte, de haberse se practicara la necropsia para determinar la causa de muerte y llevarlo en el registro. Para el cálculo del porcentaje de mortalidad de los conejos se llevará un registro de animales muertos de cada una de las jaulas durante toda la investigación y se anotó a que tratamiento pertenece y se determina de la siguiente manera:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Animales muertos}}{\text{Animales vivos}} \times 100$$

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Los resultados obtenidos después de haber realizado la separación de medias de las respuestas productivas de los conejos por efecto de la suplementación de diferentes niveles de jengibre en la dieta diaria se muestran en el cuadro 10.

###### **1. Peso inicial, kg**

El peso de los conejos al inicio de la experimentación (cuadro 10), del tratamiento testigo fue 1,21 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 1,24 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 1,21 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre una media de 1,08 kg.

###### **2. Peso final, Kg**

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 2,12 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 2,26 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 2,28 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo una media de 2,33 kg, siendo este tratamiento el que mayor valor numérico presentó, como se puede observar en el gráfico 1.

El peso final de los conejos no difiere significativamente en esta experimentación, lo que concuerda con lo expresado por (Dalle. et al, 2016), quienes manifiesta que la inclusión dietética de hierbas y especias o sus extractos en la producción de carne de conejo son escasos y el beneficio general sigue siendo poco claro debido a discrepancias en los resultados.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Niveles de jengibre, mg								E.E.	Probabilidad	Significancia
	0	700	800	900							
Peso inicial, kg	1,21	1,24	1,21	1,08					-	-	-
Peso final, kg	2,12	a	2,257	a	2,275	a	2,333	a	0,058	0,089	ns
Ganancia de peso, kg	0,92	b	1,020	b	1,065	b	1,249	a	0,048	0,000	**
Consumo de forrajes, kg MS	3,78	a	3,794	a	3,733	a	3,851	a	0,114	0,906	ns
Consumo de balanceado, kg MS	3,59	a	3,454	a	3,726	a	3,789	a	0,092	0,070	ns
Consumo total de alimento, kg MS	7,37	a	7,409	a	7,298	a	7,640	a	0,149	0,410	ns
Conversión alimenticia	8,10	a	7,410	ab	6,929	bc	6,212	c	0,273	0,000	**
Peso a la canal, kg	1,19	a	1,221	a	1,181	a	1,222	a	0,024	0,516	ns
Rendimiento a la canal, %	56,12	a	54,379	a	52,035	a	53,005	a	1,606	0,319	ns
Mortalidad, %	0,00		0,00		0,00		0,00		-	-	-

E.E.: Error estándar.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (\*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.

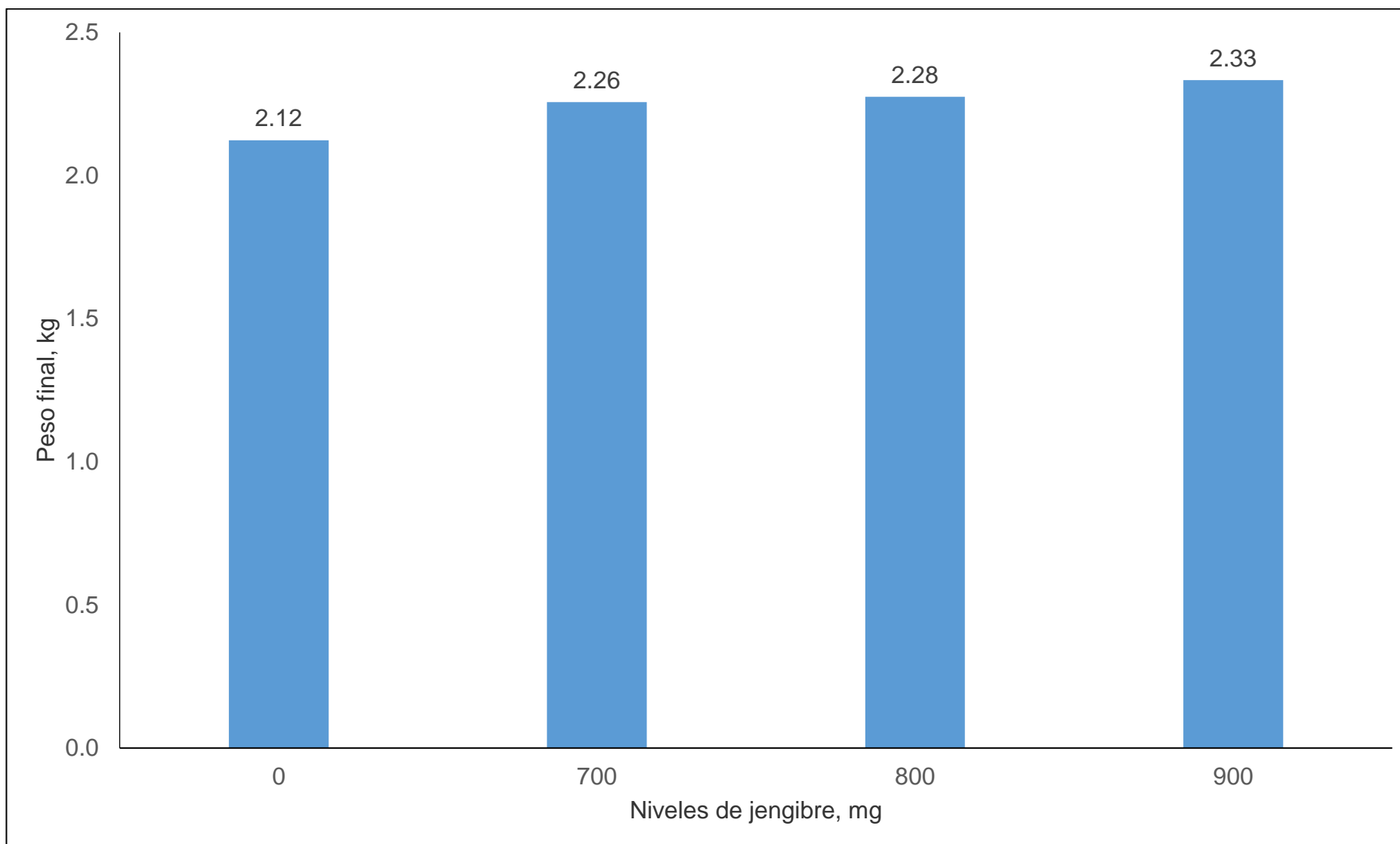


Gráfico 1. Peso final (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.

La inclusión dietética de aceites esenciales o extractos de varias hierbas y especias en conejos parece tener efectos mucho menos positivos (Erdélyi, et al. 2008), que los observados para pollos y lechones, probablemente debido a la fisiología digestiva específica del conejo.

Debido a esto encontramos diferencias al comparar estos resultados con los obtenidos por García, et al. (2004), quienes obtuvieron resultados positivos al añadir 1000 ppm de Toyocerin (promotor de crecimiento), a las dietas normales de conejos de engorde. Los conejos fueron alimentados ad libitum con pienso granulado, el tratamiento al añadir 1000 ppm de Toyocerin obtuvo pesos de 1867 g, 2 % mayores respecto al tratamiento control (1837 g), los cuales no recibieron Toyocerin.

En otro estudio Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un mayor peso final (3,68 kg) al utilizar Zeramec (0,20 ml), este peso final es superior al reportado en la presente investigación, al igual que el peso final reportado por González (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés. Sin embargo, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético está siendo prohibido, por casi la totalidad de países europeos, y muy pronto la prohibición de su uso llegará a países sudamericanos (Gaibor, 2012).

A pesar de observar claramente su efecto sobre los pesos finales de conejos, el uso desmedido de promotores de crecimiento de origen sintético ha creado varios efectos perjudiciales a la salud humana, al crear resistencia a varios antibióticos, incluso llegando a presentarse problemas con bacterias resistentes incluso a los fármacos más fuertes (CNN, 2017).

### 3. Ganancia de peso, Kg

Al analizar la variable ganancia de peso, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo la mayor ganancia de peso (1,25 kg), en el tratamiento al incluir 900 mg de jengibre, mientras que ganancias de peso menores se reportaron en los tratamientos restantes, tratamiento testigo (0,92 kg), tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre (1,02 kg), y tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre (1,07) kg.

La diferencia de la ganancia de peso entre los tratamientos se puede explicar debido a que varias hierbas y especias pueden regular la ingesta de alimentos y estimular las secreciones digestivas, que afectan a los procesos digestivos de manera diferente debido a la amplia variedad de fitoquímicos. Se ha demostrado que el jengibre (*Zingiber officinale*), el anís (*Pimpinella anisum*), la pimienta de cayena, la menta (género *Mentha*), la cebolla, el comino (*Cuminum cyminum* L.) aumentan la síntesis de ácidos biliares, efectos beneficiosos sobre la digestión y la absorción de lípidos (Frankič. et al, 2009). La mayoría de las especias anteriores también estimulan la secreción de enzimas pancreáticas (lipasas, amilasas y proteasas) y / o aumentan la actividad de las enzimas digestivas de la mucosa gástrica (Srinivasan, 2005).

García, et al. (2004), obtuvieron resultados positivos al añadir 1000 ppm de Toyocerin (promotor de crecimiento), a las dietas normales de conejos de engorde. Los conejos fueron alimentados ad libitum con pienso granulado, el tratamiento al añadir 1000 ppm de Toyocerin obtuvo una mayor ganancia media diaria de peso 41,1 g, 3 % mayor respecto al tratamiento control (39,9 g).

El análisis de regresión de la ganancia de peso, presentó diferencias ( $P < 0,01$ ); a medida que aumentan los niveles de jengibre, la ganancia de peso también aumenta ( $r = 0,54$ ). El coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 28,8% de la varianza de la ganancia de peso está explicada por los tratamientos, mientras que el 71,20 % restante, está en dependencia de factores externos; como se puede observar en el gráfico 2.

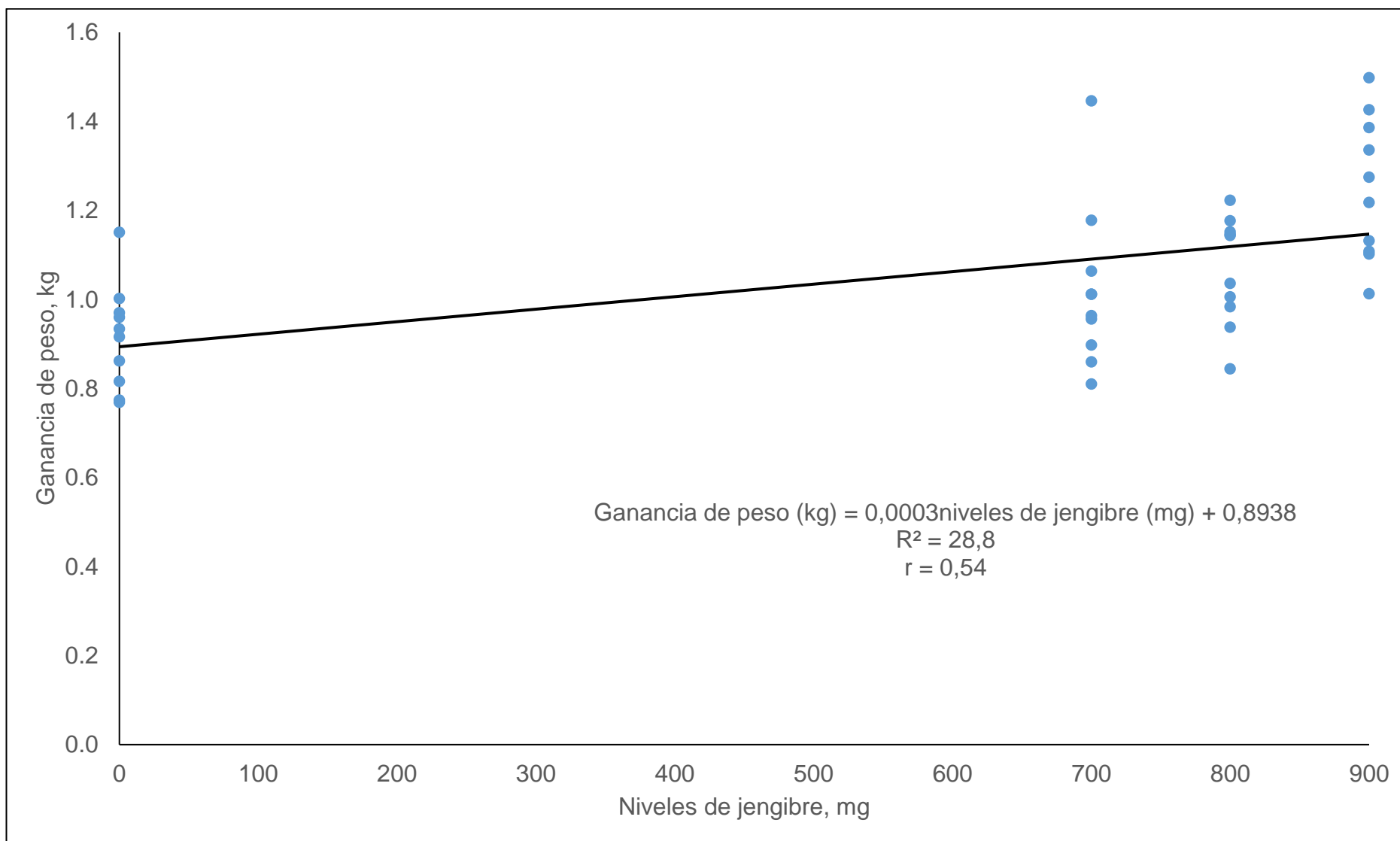


Gráfico 2. Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.



En otro estudio Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo la mayor ganancia de peso (2,87 kg) al utilizar Zeramec (0,20 ml), esta ganancia de peso es mayor a la reportada en la presente investigación (1,25 kg), al igual que la ganancia de peso (1,47 kg) reportada por González (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés. A pesar de que este producto aumentó la ganancia de peso de los conejos, el uso de antibióticos promotores del crecimiento de origen sintético está siendo prohibido, por casi la totalidad de países europeos, y muy pronto la prohibición de su uso llegará a países sudamericanos (Gaibor, 2012).

#### **4. Consumo de forraje, kg/MS**

Al analizar la variable consumo de forraje, no presentó diferencias significativas ( $P>0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 3,78 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 3,79 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 3,73 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo una media de 3,85 kg, como se puede observar en el gráfico 3.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un consumo de forraje verde de 4,61 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior al reportado en la presente investigación (3,85 kg).

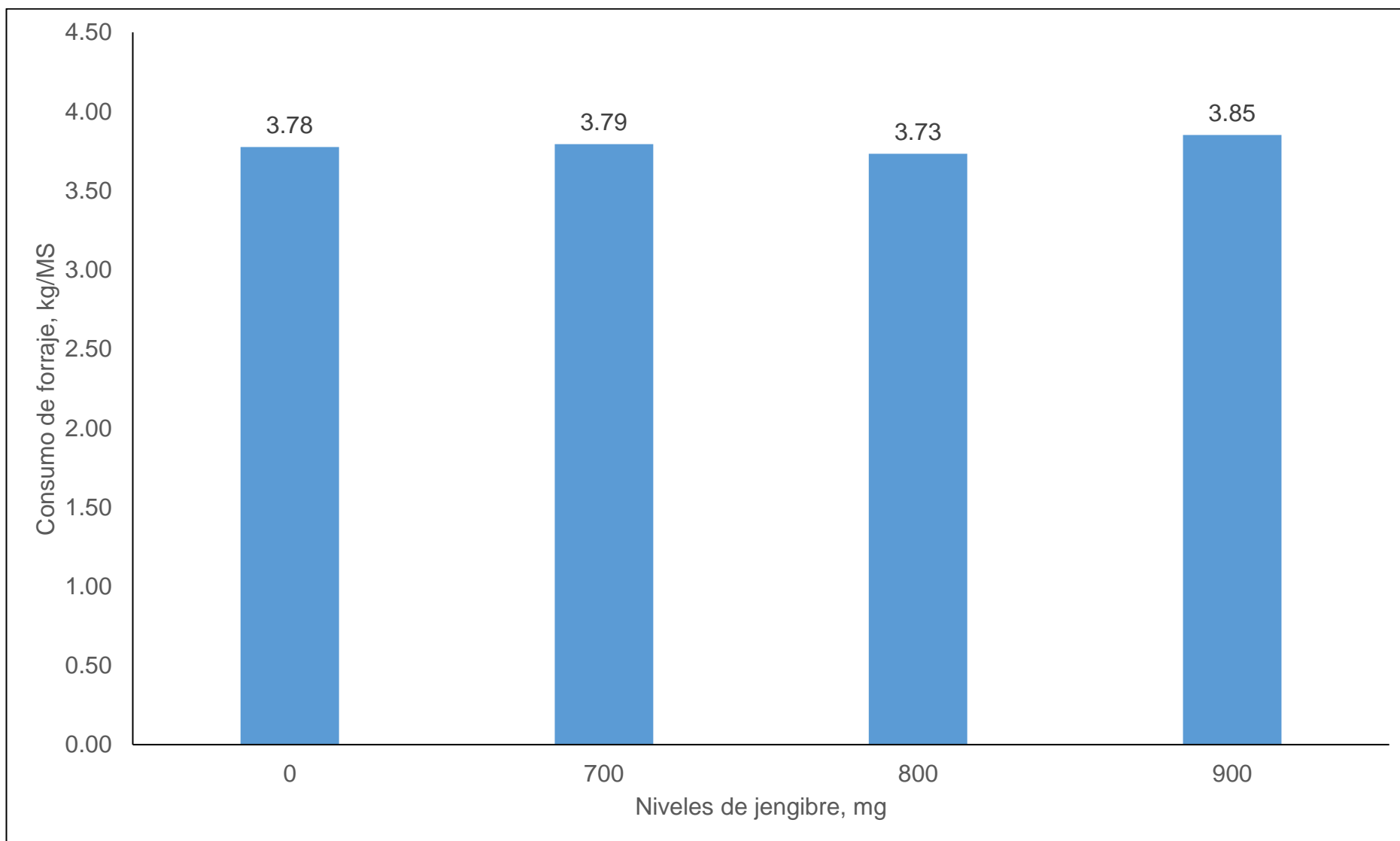


Gráfico 3. Consumo de forraje (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.

El uso de antibióticos promotores de crecimiento APC, de origen natural debe complementarse con el empleo de normas de bioseguridad, vacunación, selección genética, entre otros, para maximizar el potencial de los APC (Huayllazaca, 2015).

## **5. Consumo de concentrado, kg/MS**

Al analizar la variable consumo de concentrado, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 3,59 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 3,45 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 3,73 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo una media de 3,79 kg, como se puede observar en el gráfico 4.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un consumo de concentrado de 9,95 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior al reportado en la presente investigación.

El empleo indiscriminado de estos productos puede acompañarse de complicaciones tales como reacciones alérgicas, súper infecciones, retrasos en la identificación del germen causal; quizás, una de las complicaciones más importantes es la aparición de gérmenes antibiótico resistentes que a su vez, crea la necesidad cada vez mayor de nuevas drogas (Cancho, et al. 2000).

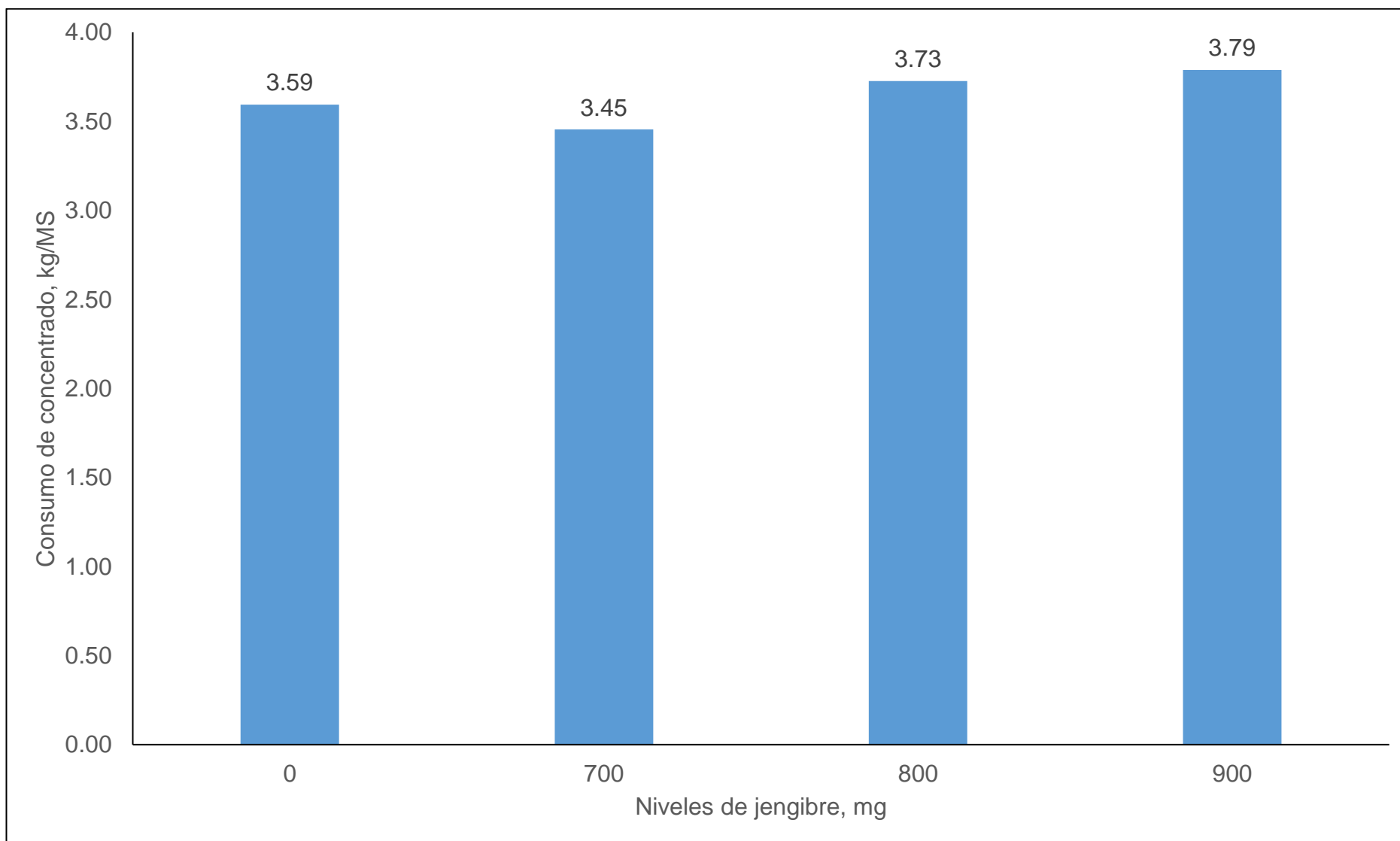


Gráfico 4. Consumo de concentrado (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.

## **6. Consumo total de alimento, kg/MS**

Al analizar la variable consumo total de alimento, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 7,37 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 7,41 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 7,30 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo una media de 7,64 kg, como se puede observar en el gráfico 5.

García, et al. (2004), obtuvieron resultados positivos al añadir 1000 ppm de Toyocerin (promotor de crecimiento), a las dietas normales de conejos de engorde. Los conejos fueron alimentados ad libitum con pienso granulado, el tratamiento al añadir 1000 ppm de Toyocerin obtuvo una ingesta media diaria de 97,6 g.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un consumo total de alimento de 14,58 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este consumo es superior al reportado en la presente investigación (7,64 kg), al igual que el consumo total de alimento (11,09 kg) reportado por González, (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés.

Las nuevas tendencias de alimentación animal promueven que el alimento destinado a los conejos, no solo debe proveer un adecuado nivel de nutrientes, sino también, deben cumplir con aspectos de seguridad y ausencia de patógenos, deberá modular la micro flora digestiva que permitan el control de desórdenes digestivos, mitigar el desarrollo de enfermedades no infecciosas y mantener un sistema inmune eficiente para afrontar enfermedades infecciosas (Gao, 2008).

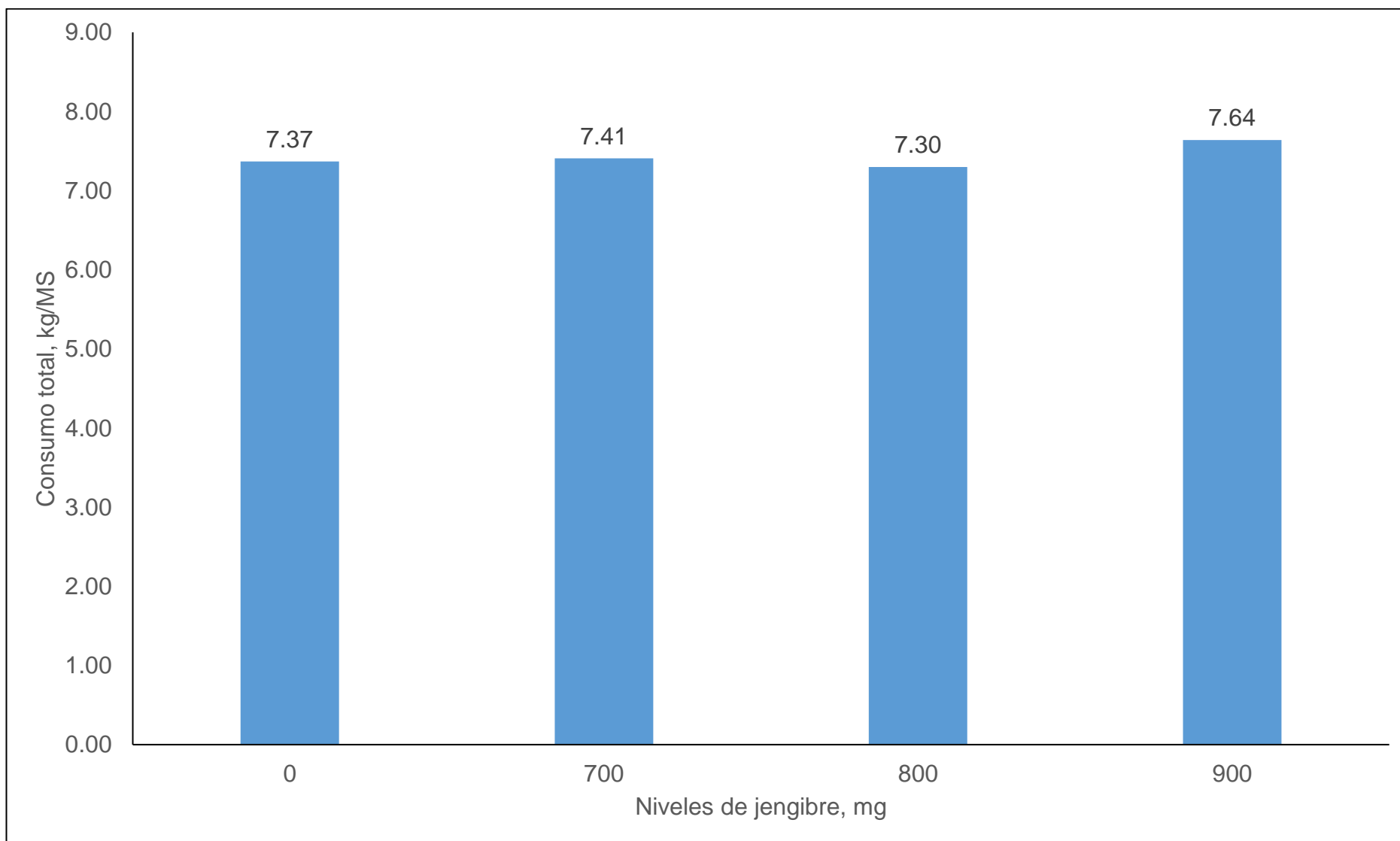


Gráfico 5. Consumo total (kg/MS), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.

## **7. Conversión alimenticia**

Al analizar la variable conversión alimenticia, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo la mejor conversión alimenticia (6,21), en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre, mientras que una peor conversión alimenticia se reportó en los tratamientos restantes, tratamiento testigo (8,10), tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre (7,41), y tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre (6,93), como se puede observar en el cuadro 6.

García, et al. (2004), obtuvieron resultados positivos al añadir 1000 ppm de Toyocerin (promotor de crecimiento), a las dietas normales de conejos de engorde. Los conejos fueron alimentados ad libitum con pienso granulado, el tratamiento al añadir 1000 ppm de Toyocerin obtuvo una menor conversión alimenticia de 2,37; 3 % menor respecto al tratamiento control (2,46), los cuales no recibieron Toyocerin.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo una menor conversión alimenticia (3,97), al utilizar Zeramec (0,20 ml), esta conversión alimenticia es menor a la reportada en la presente investigación (6,21), lo contrario, se reportó una conversión alimenticia más alta (7,4), en la investigación de González (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés.

El uso de antibióticos promotores de crecimiento APC, de origen natural debe complementarse con el empleo de normas de bioseguridad, vacunación, selección genética, entre otros, para maximizar el potencial de los APC. El uso de antibióticos promotores de crecimiento APC, de origen natural debe complementarse con el empleo de normas de bioseguridad, vacunación,

selección genética, entre otros, para maximizar el potencial de los APC (Huayllazaca, 2015).



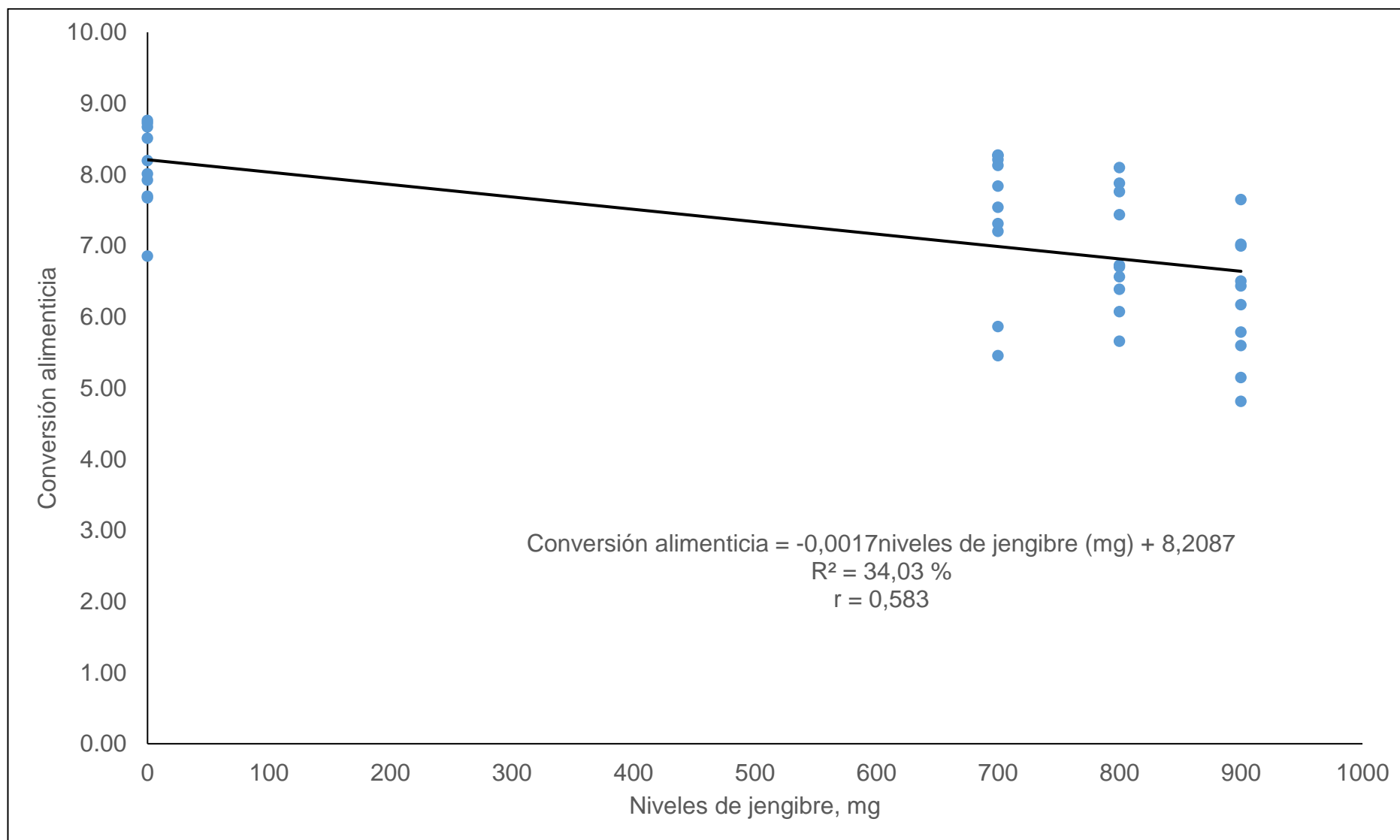


Gráfico 6. Conversión alimenticia, de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre. 5

El análisis de regresión de la conversión alimenticia, presentó diferencias ( $P < 0,01$ ); a medida que aumentan los niveles de jengibre, la conversión alimenticia disminuyó ( $r = 0,58$ ). El coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 34,03 % de la varianza de la conversión alimenticia está explicada por los tratamientos, mientras que el 65,97 % restante, está en dependencia de factores externos.

## **8. Peso a la canal, kg**

Al analizar la variable peso a la canal, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 1,19 kg, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 1,22 kg, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 1,18 kg, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo una media de 1,22 kg, siendo este tratamiento el que mejores pesos finales presentaron, como se puede observar en el gráfico 7.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un peso a la canal de 1,85 kg al utilizar Zeramec (0,20 ml), este peso es superior al reportado en la presente investigación (1,22 kg), al igual que el peso a la canal (1,60 kg), reportado por González. (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés.

Las nuevas tendencias de alimentación animal promueven que el alimento destinado a los conejos, no solo debe proveer un adecuado nivel de nutrientes, sino también, deben cumplir con aspectos de seguridad y ausencia de patógenos, deberá modular la micro flora digestiva que permitan el control de desórdenes digestivos, mitigar el desarrollo de enfermedades no infecciosas y mantener un sistema inmune eficiente para afrontar enfermedades infecciosas (Gao, 2008).

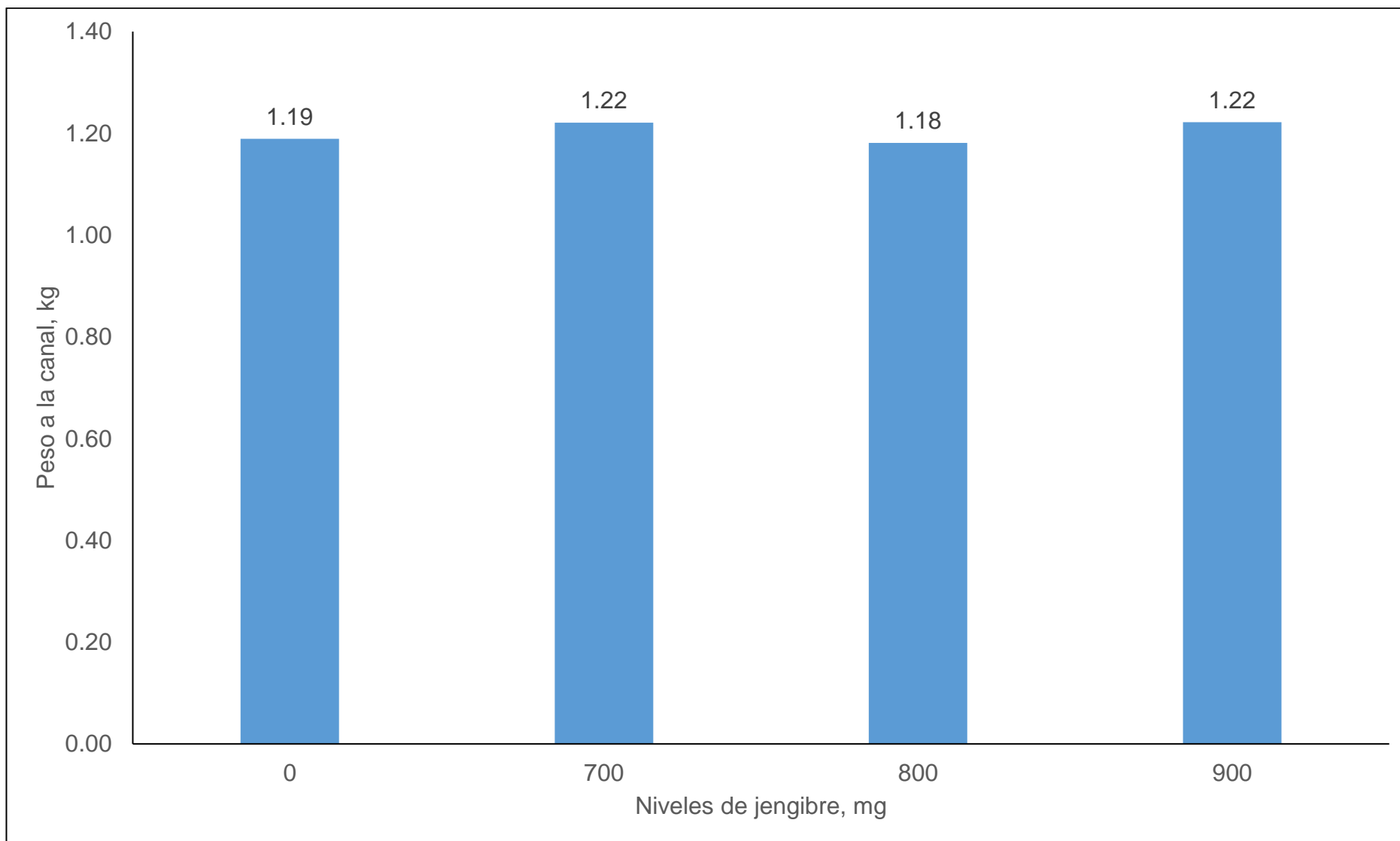


Gráfico 7. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre. 5

## **9. Rendimiento a la canal, %**

Al analizar la variable rendimiento a la canal, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 10), obteniendo una media del tratamiento testigo de 56,12 %, para el tratamiento con la inclusión de 700 mg de jengibre se reportó una media de 54,38 %, para el tratamiento con la inclusión de 800 mg de jengibre se obtuvo una media de 52,04 %, en el tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre se obtuvo el mayor rendimiento a la canal 56,12 %, como se puede observar en el gráfico 8.

Miranda (2016), evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec, los cuales son antibióticos de origen sintético. Esta autora obtuvo diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo un rendimiento a la canal de 52,26 % al utilizar Zeramec (0,05 ml), este rendimiento es inferior al reportado en la presente investigación (1,25 kg), al igual que la ganancia de peso (1,47 kg) reportada por González (2010), quien añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés.

Sin embargo, el uso desmedido de promotores de crecimiento de origen sintético, ha creado varios efectos perjudiciales a la salud humana, al crear resistencia a varios antibióticos, incluso llegando a presentarse problemas con bacterias resistentes incluso a los fármacos más fuertes (CNN, 2017).

## **10. Mortalidad, %**

Durante el desarrollo de la presente investigación no se reportaron mortalidades en ninguno de los tratamientos utilizados. Probablemente debido a que el jengibre se conoce más como un producto antiinflamatorio natural que ayuda a combatir enfermedades respiratorias, y digestivas, reduciendo así la mortalidad en los animales (Herráiz, 2009). O'Hara, et al. (1998), señala que el jengibre aumenta la

motilidad del tracto gastrointestinal y tiene propiedades antibacterianas, antivirales, analgésicas y antipiréticas.

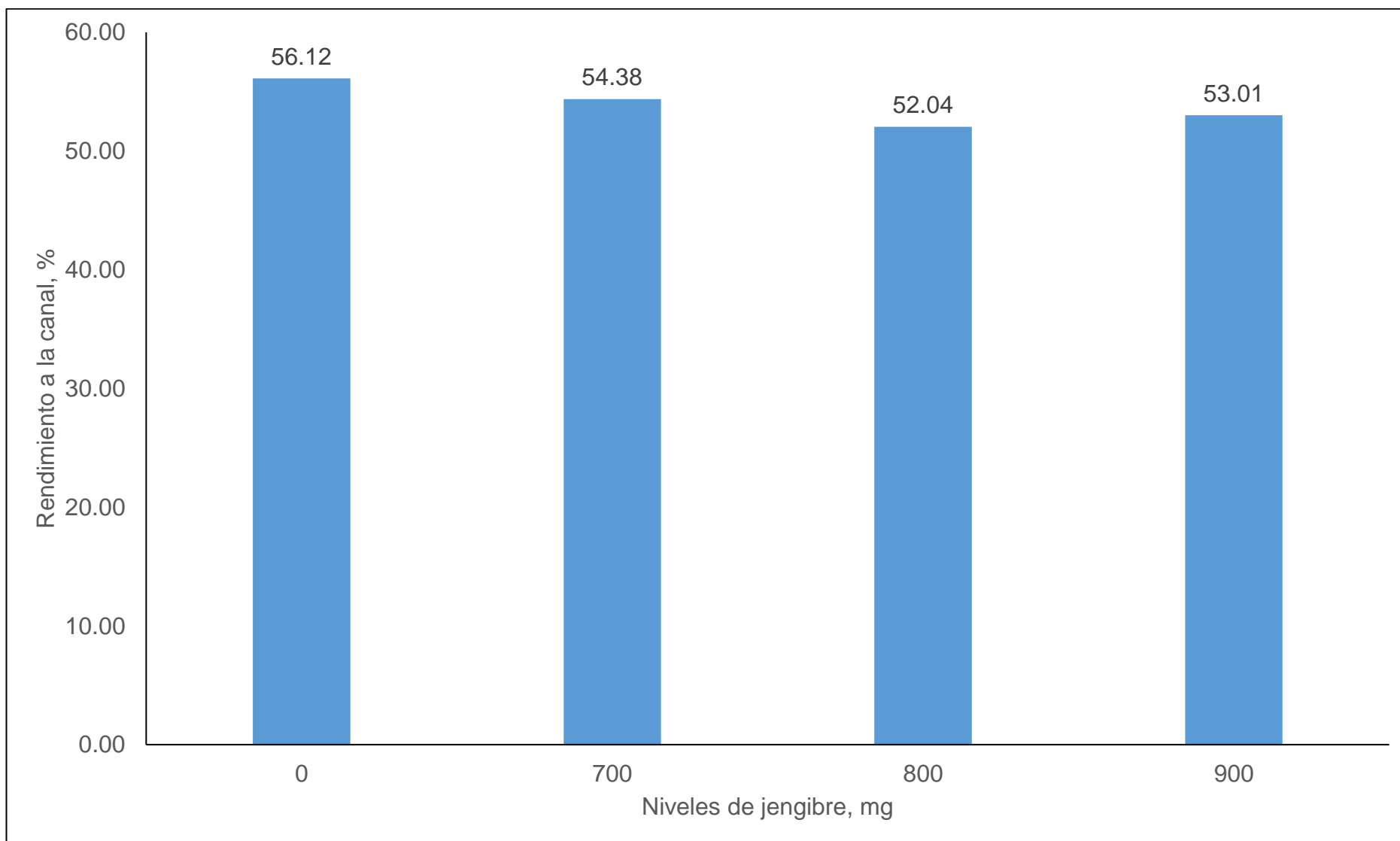


Gráfico 8. Rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre.

## **B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS POR EFECTO DEL FACTOR SEXO**

Los resultados del comportamiento productivo por efecto del sexo en conejos, causados al añadir diferentes niveles de jengibre, se detallan en el cuadro 11.

### **1. Peso inicial, kg**

El peso de los conejos al inicio de la experimentación (cuadro 11), de acuerdo al sexo, debido al efecto de los tratamientos, de los machos fue 1,18 kg, para las hembras 1,19 kg, de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

### **2. Peso final, Kg**

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 2,23 kg, para las hembras 2,27 kg, siendo las hembras las que mejores pesos finales presentaron.

Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los valores reportados en investigaciones similares que utilizaron antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético, como Miranda (2016), quien evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), este autor obtuvo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando un mayor peso final las hembras (3,41 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml). González (2010), añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés, logrando mayores pesos finales en las hembras (2,50 kg). Esta superioridad se debe a que este anabólico tiene efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular (Gerde, 2011).

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CONEJOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, DE ACUERDO AL FACTOR SEXO.

Variables	Sexo				E.E.	Probabilidad	Significancia
	Machos		Hembras				
Peso inicial, kg	1,18		1,19		-	-	-
Peso final, kg	2,23	a	2,27	a	0,041	0,533	ns
Ganancia de peso, kg	1,05	a	1,07	a	0,034	0,706	ns
Consumo de forrajes, kg MS	3,86	a	3,72	a	0,080	0,210	ns
Consumo de balanceado, kg MS	3,73	a	3,55	a	0,065	0,052	ns
Consumo total de alimento, kg MS	7,51	a	7,34	a	0,105	0,259	ns
Conversión alimenticia	7,31	a	7,02	a	0,193	0,288	ns
Peso a la canal, kg	1,23	b	1,17	a	0,017	0,024	*
Rendimiento a la canal, %	55,53	b	52,24	a	1,135	0,049	*
Mortalidad, %	0,00		0,00		-	-	-

E.E.: Error estándar.

Probabilidad > 0,05: No existen diferencias significativas (ns).

Probabilidad < 0,05: Existen diferencias significativas (\*).

Probabilidad < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey.



### **3. Ganancia de peso, Kg**

Al analizar la variable ganancia de peso, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 1,05 kg, para las hembras 1,07 kg, siendo las hembras las que mejores ganancias de pesos finales presentaron.

Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los valores reportados en investigaciones similares que utilizaron antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético, como Miranda (2016), quien evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), este autor obtuvo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando una mayor ganancia de peso las hembras (2,60 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml). González (2010), añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés, logrando mayores ganancias de pesos en los machos (1,80 kg). Esta superioridad se debe a que este anabólico tiene efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular (Gerde, 2011).

### **4. Consumo de forraje, Kg/MS**

Al analizar la variable consumo de forraje, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 3,86 kg, para las hembras 3,72 kg, siendo los machos los que presentaron mayores consumos de forraje.

### **5. Consumo de concentrado, kg/MS**

Al analizar la variable consumo de concentrado, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 3,73 kg, para las hembras 3,55 kg, siendo los machos las que mayores consumos de concentrado presentaron.

## **6. Consumo total de alimento, Kg/MS**

Al analizar la variable consumo total de alimento, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 7,51 kg, para las hembras 7,34 kg, siendo los machos los que mayores consumos totales de alimento presentaron.

## **7. Conversión alimenticia**

Al analizar la variable conversión alimenticia, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 7,31; para las hembras 7,02; siendo las hembras las que presentaron una mejor conversión alimenticia.

Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los valores reportados en investigaciones similares que utilizaron antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético, como Miranda (2016), quien evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), este autor obtuvo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando una mejor conversión alimenticia en las hembras (4,35) al utilizar Zeramec (0,05 ml). González (2010), añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés, logrando una mejor conversión alimenticia en las hembras (7,2). Esta superioridad se debe a que este anabólico tiene efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, aprovechando así de mejor manera el alimento consumido (Gerde, 2011).

## **8. Peso a la canal, kg**

Al analizar la variable peso a la canal, presentó diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de

los machos de 1,23 kg, para las hembras 1,17 kg, siendo los machos los que mejores pesos a la canal presentaron, como se puede observar en el gráfico 9.

Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los valores reportados en investigaciones similares que utilizaron antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético, como Miranda (2016), quien evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), este autor obtuvo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando un mayor peso a la canal en los machos (4,59 kg) al utilizar Zeramec (0,05 ml). González (2010), añadió 5 mg de Zeramec en el balanceado de conejos neozalandés, logrando mayores pesos a la canal en las hembras (1,78 kg). Esta superioridad se debe a que este anabólico tiene efecto en el aumento de masa magra, en la retención del nitrógeno y en el crecimiento muscular, logrando así mayores pesos a la canal (Gerde, 2011).

#### **9. Rendimiento a la canal, %**

Al analizar la variable rendimiento a la canal, presentó diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 11), obteniendo una media de los machos de 55,53 %, para las hembras 52,24 %, siendo los machos los que mejores rendimientos a la canal presentaron.

Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los valores reportados en investigaciones similares que utilizaron antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético, como Miranda (2016), quien evaluó el efecto de la utilización de inductores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés, para los diferentes tratamientos se utilizaron Ivermectina, Zeramec y Boldemec (antibióticos de origen sintético), este autor obtuvo diferencias altamente significativas entre sexos, alcanzando un mayor rendimiento a la canal las hembras (51,95 %).

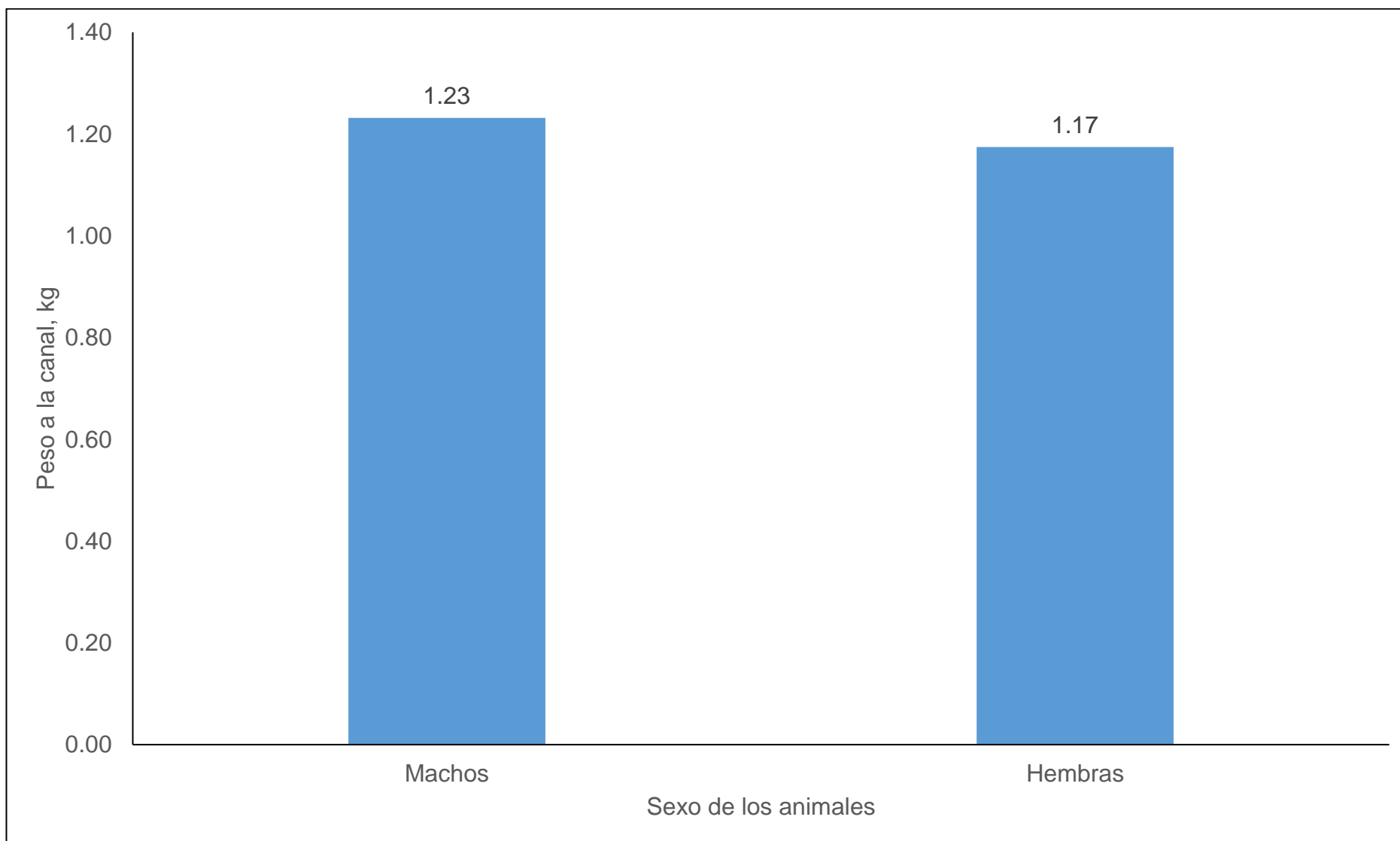


Gráfico 9. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre, de acuerdo al sexo.

## 10. Mortalidad, %

Durante el transcurso de la presente investigación no se reportaron mortalidades en machos, así como tampoco en hembras. Debido principalmente a las propiedades del jengibre como un producto antiinflamatorio natural que ayuda a combatir enfermedades respiratorias y digestivas, reduciendo así la mortalidad en los animales (Herráiz, 2009). O'Hara, et al. (1998), señala que el jengibre aumenta la motilidad del tracto gastrointestinal y tiene propiedades antibacterianas, antivirales, analgésicas y antipiréticas.

### C. ANALISIS BROMATOLÓGICO DEL JENGIBRE

La composición bromatológica del jengibre tanto en base húmeda y seca se puede observar en el cuadro 12. El jengibre presenta una humedad del 13,44 %, proteína 8,33 %, extracto etéreo 5,70 %, cenizas 5,45 %, fibra 11,95 % y extracto libre de nitrógeno (ELN) del 55,76 %

Ribeiro (2001), realizó el análisis bromatológico del jengibre fresco obteniendo una humedad del 85,35 %, cenizas 1,25 %, proteínas 2,12 %, extracto etéreo 4,5 %, fibra 0,74 %; estos valores difieren de manera significativa a los valores presentados del jengibre molido, aunque también difieren de acuerdo a la calidad de los suelos, y a la diferencia en los métodos de análisis utilizados.

Cuadro 12. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL JENGIBRE.

Parámetro	Base húmeda	Base seca
Humedad, %	13,44	0,00
Proteína, %	8,33	9,62
Extracto etéreo, %	5,70	5,86
Cenizas, %	5,45	6,30
Fibra, %	11,95	13,80
ELN, %	55,76	64,42

Fuente: AGROLAB, (2016).

Rosella, et al. (1996), evaluó la composición del jengibre seco presentando una humedad del 10,00 %, proteínas 7,5 %, extracto etéreo 3,50 % y cenizas 5,5 %; de igual manera se manifiesta que la composición del jengibre puede variar de acuerdo a la calidad de los suelos, y a la diferencia en los métodos de análisis utilizados.

#### **D. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS NEOZELANDÉS**

##### **1. Indicador beneficio costo, \$**

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal (cuadro 13), se registró la mayor rentabilidad al utilizar el T1 (adición de 700 mg de jengibre) y T2 (adición de 800 mg de jengibre), con un beneficio costo de 1,13; así también el mayor beneficio costo se obtuvo con las hembras 1,13; es decir una rentabilidad del 13 %.

Cuadro 13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE JENGIBRE.

Variables		Niveles de jengibre, mg			
		0	700	800	900
<b>Egresos</b>					
Costo animales, \$	1	50	50	50	50
Costo forraje, \$	2	15,4	15,48	15,18	15,05
Costo concentrado, \$	3	18,98	17,77	17,27	18,41
Costo jengibre, \$	4	0	0,24	0,48	0,55
Sanidad, \$	5	10	10	10	10
Servicios básicos, \$	6	2	2	2	2
Mano de obra, \$	7	20	20	20	20
Total Egresos, \$		116,38	115,48	114,93	116,01
<b>Ingresos</b>					
Venta de canales, \$	8	120	120	120	120
Venta de abono, \$	9	10	10	10	10
Total de ingresos, \$		130	130	130	130
B/C		1,12	1,13	1,13	1,12

1: Costo de animales \$ 5,00

2: Costo del Kg de Alfalfa en base Seca \$ 0,2

3: Costo del Kg de Concentrado: \$ 0,45

4: Costo del jengibre: T1 0,0 \$; T1 0,24 \$; T2 0,48 \$; T3 0,55 \$

5: Costo de desparasitante y desinfectantes \$ 1,00/animal

6: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 8 Total

7: Costo de mano de obra: \$ 10,0/hora

8: Venta de canales: \$ 12,00 c/u

9: Venta de Abono \$ 10,0/Tratamiento

## **V. CONCLUSIONES**

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar los diferentes parámetros productivos (peso final, consumo de forraje, consumo de balanceado, consumo total de alimento, peso a la canal y rendimiento a la canal), durante la fase de crecimiento y engorde de conejos alimentados con diferentes niveles de jengibre, no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos motivos de estudio.
- El tratamiento con la inclusión de 900 mg de jengibre, presentó las mejores respuestas productivas, peso final 2,33 kg; ganancia de peso 1,25 kg; conversión alimenticia 6,21; peso a la canal 1,22 kg.
- Al evaluar el efecto del sexo, sobre los parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de forraje, consumo de concentrado, consumo total de alimento), durante la fase de crecimiento y engorde de conejos alimentados con la adición de jengibre en la dieta, no reportaron diferencias significativas, sin embargo, el peso a la canal y rendimiento a la canal si presentaron diferencias significativas a favor de los machos.
- El jengibre presenta una humedad de 13,44 %, proteína 8,33 %, extracto etéreo 5,70 %, cenizas 5,45 %, fibra 11,95 % y extracto libre de nitrógeno (ELN) del 55,76 %.
- Al analizar el indicador beneficio costo, se obtuvo una buena rentabilidad para todos los tratamientos, destacándose la rentabilidad de 1,13 del tratamiento con 800 y 900 mg de jengibre; lo que nos indica que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,13 dólares.



## **VI. RECOMEDACIONES**

- Añadir en la alimentación de conejos, durante la etapa de crecimiento y engorde, 900 mg de jengibre por cada kilogramo de concentrado, ya que en la presente investigación presentaron los mejores valores en casi todas las variables productivas.
- Continuar con el estudio del efecto del jengibre a nivel del sistema digestivo de los conejos, ya que el jengibre actúa a nivel de micro vellosidades intestinales.
- Realizar estudios de calidad de canal, ya que la carne de conejo alimentada con productos naturales, puede tener características deseables para los consumidores finales.
- Realizar nuevas investigaciones del jengibre comparando con promotores de crecimiento orgánicos.
- Difundir a nivel de pequeños y medianos productores de conejo, los beneficios de sustituir los tradicionales antibióticos promotores de crecimiento de origen sintético por productos naturales.

## **VII. LITERATURA CITADA**

1. Alonso, J. (2004) Tratado de fitofármacos y nutraceuticos. Buenos Aires - Argentina. Corpus. pp. 641 - 646.
2. Alonso, I., Martín, C., & Slowing, K. (2012). El jengibre y la eficacia comprobada de su uso en terapéutica. p. 4.
3. Arias, J. (2009). La demanda de los conejos. Fecha de consulta. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.monografias.com>.
4. Arnau, J. (2010). Propiedades del Jengibre. Recuperado el 12 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.enbuenasmanos.com>.
5. Barrett, M. (2012). Maravillas del Jengibre Grandes beneficios para la salud. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: [http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_industryhealthiermedica183.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_industryhealthiermedica183.htm)
6. Barrios, V. (2010). Caracterización toxicológica de las macroalgas marinas *Hypnea spp* y *Sargassum spp* para la futura utilización en la alimentación y la salud animal como humana. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://.protectoraconejos.com>.
7. Camps, J. (1996). Carne de conejo: Cualidades dietéticas y futuro. Pag 44.
8. Castellanos, F. (2010). Conejos. México - México. DF. Editorial Trillas. Congress. Verona, pp. 649-653.
9. Cable News Network. (2017). La super bacteria resistente a los antibióticos que preocupa a Estados Unidos. Recuperado el 18 de marzo del 2016 del sitio web: <http://cnnespanol.cnn.com/2017/01/17/la-superbacteria-resistente-a-los-antibioticos-que-preocupa-a-estados-unidos/>.

10. Dalle, A., Zotte, C., Celia, A. & Szendrő, Z. (2016). Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: a review, *Livestock Science*.
11. Dolores, M. & Ranilla, M. (2002). Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas. Departamento de Producción Animal. Universidad de León, España.
12. Erdélyi, M., Matics, Z., Gerencsér, S., Princz, Z., Szendrő, Z., & Mézes, M. (2008). Essential oils on the performance of rabbit. In: *Proceedings of the 9th World Rabbit*
13. Estrada, S. (2010). Determinación de la actividad bacteriana in vitro de los extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus vulgaris*). Tesis de Grado. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
14. Frankič, T., Voljč, M., Salobir, J., & Rezar, V. (2009). Use of herbs, spices, and their extracts in animal nutrition. *Acta Agriculturae Slovenica*. pp 95 - 102.
15. García, A. (2010). Alimentación del Conejo. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://.protectoraconejos.com>.
16. García, E. Rafel, O. & Jiménez, G. (2004). Eficacia de Toyocerin en conejos de engorde. In *Proc.: XXX Symposium de Cunicultura de Asescu*. Lugo, Spain. pp 85 - 89.
17. Gerde, H. (2011). Alimentación y manejo de conejos neozelandés Recuperado el 16 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.zoetecnocampo.com>.
18. Gonzales, R. (2004). Cunicultura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Área Interdisciplinaria de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia.

19. González, A. (2010). Evaluación del anabólico Zeranol (Zeramec), en el comportamiento productivo de conejos en crecimiento. Centro de Estudios Técnicos. Huitzuco, México.
20. González, M. (2006). Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: [www.maestros.uabcs.mx/mto05/nutrición.htm](http://www.maestros.uabcs.mx/mto05/nutrición.htm).
21. Grande, C. Falcón, G. & Gándara, J. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal: Perspectiva actual. Ciencia y Tecnología Alimentaria, 3(1).
22. Herráiz, E. (2009). Orégano. Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve, Atalan - España. no. 18. pp 73 - 75.
23. León, J. 2002. Botánica de los cultivos tropicales. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://protectorplantas.com>.
24. Mediana, L. (2016). Uso de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers. Proyecto de investigación para obtención del grado de Magister en Producción Animal. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. p 12.
25. Miranda, Y. (2016). Efecto de la utilización de indutores de crecimiento en el manejo de conejos neozalandés. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
26. Moncada, D. (2015). Evaluación del Zingiber officinale (jengibre), como promotor de crecimiento, en la alimentación de cerdos york\*landrace, en la etapa post - destete – acabado. Trabajo de titulación. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba - Ecuador. p 59.

27. Mullo, L. (2009). Aplicación del promotor natural de crecimiento (SEL – PLEX) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba - Ecuador. p 19.
  
28. National Research Council. (1977). Nutrient Requirements of Rabbits. Nutrient Requirements of Domestic Animals. The National Research Council. U.S.A.
  
29. O'hara, M. Kiefer, K. Farrell, K. (1998). KemperUna revisión de 12 hierbas medicinales de uso común. Artemisinin Naphthoquine Combination. pp 523 – 536.
  
30. Pagani, J. (2009). Cunicultura, La alimentación de los conejos. Recuperado el 11 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.agrobit.com>.
  
31. Palma, O. Y Hurtado, E. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. Recuperado el 25 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.scielo.cl>.
  
32. Parrado, S. (2001). Orégano como promotor de crecimiento en lechones destetados. Medicina veterinaria Bogotá - Colombia.
  
33. Ribeiro, O., Alva, A., & Valles, J. (2001). Extracción y caracterización del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*). Alimentaria, 1(1), 38-42.
  
34. Rodrigues, H. (1999). Nutrición de los conejos. Colegio de Ciencias Agrarias. Universidad de Puerto Rico. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web:

<http://www.uprm.edu/agricultura/sea/publicaciones/Nutriciondelosconejos>

35. Rodríguez, G. (2013). Efecto del extracto hidroalcoholico de Zingiber officinale roscoe (jengibre) en modelo de hepatotoxicidad en ratas. Revista Cubana de Plantas Medicinales, 18(3). pp 431 – 444.
  
36. Rosella, M., Pfirter, G., & Mandrile, E. (1996). Jenjibre (Zingiber officinale Roscoe, Zingiberaceae): Etno farmacognosia, Cultivo, Composición Química y Farmacología. D Recuperado el 11 de marzo del 2016 del sitio web: [http://www.latamjpharm.org/trabajos/15/1/LAJOP\\_15\\_1\\_2\\_1\\_90QQX1W51C.pdf](http://www.latamjpharm.org/trabajos/15/1/LAJOP_15_1_2_1_90QQX1W51C.pdf).
  
37. Secretaria De Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca y Alimentacion. (1987).La cría de conejo a pequeña escala. Recuperado el 19 de marzo del 2016 del sitio web: <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/programas-sagarpa-2017>.
  
38. Salgado, F. (2011). El jengibre (Zingiber officinale). Revista Internacional de Acupuntura. Madrid - España. Volumen 05. Número 4. p 2.
  
39. Sánchez, C. (2004). Hidroponía paso a paso – cultivos sin tierra. Editorial Ripalme. Lima, Perú:
  
40. Santa, O. (2012). Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://omarsanta.blogspot.com/2012/08/2-nutricion-en-conejos.html>.
  
41. Shiva, C. (2012). Evaluación del aceite de orégano (Origanum vulgare) y extracto deshidratado de jengibre (Zingiber officinale) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde. Revista de investigaciones veterinarias del Perú. pp 160 - 170.

42. Srinivasan, K. (2005). Spices as influencers of body metabolism: An overview of three decades of research. *Food Res. Int.* 38, 77-86.
43. Suarez, R. (2011). Propiedades del jengibre, en la alimentación de monogástricos. Recuperado el 10 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.salud180.com/nutrición-y-ejercicio/10-propiedades-del-jengibre>.
44. Tapia, B. (2012). Evaluación de dos niveles de la pasta de ALGODÓN (*Gossypium Barbadense*) (15 g y 30 g) en la sobre alimentación de conejos de engorde en el barrio chan de la ciudad de Latacunga. Tesis de grado. Carrera de medicina veterinaria. UTC. Latacunga - Ecuador. p 18.
45. Templeton, G. (2008). Necesidades energéticas de los conejos. Recuperado el 3 de marzo del 2016 del sitio web: <http://www.salud180.com/nutrición-y-ejercicio/10-beneficios-cunicultura>.
46. Vásquez R., Martínez R., Manrique C. & Rodriguez Y. (2007). Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología*. pp 69 – 74.
47. Vasquez, R. (2007). Cría de conejos. 1ª. Edición. Comité Editorial ICTA. Quetzaltenango - Guatemala. Pp. 1.
48. Whitte, W. (2002). Uso de antibióticos en la producción animal y desarrollo de la resistencia en las infecciones humanas.

**ANEXOS**



Anexo 1. Peso final (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,24	3,00	0,08	2,36	0,089467
Sexo	0,01	1,00	0,01	0,40	0,532537
Niveles*sexo	0,09	3,00	0,03	0,88	0,460331
Error	1,06	32,00	0,033279		
Total	203,3628	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	2,123	a
T700	2,257	a
T800	2,275	a
T900	2,333	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	2,23	a
Hembras	2,27	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	2,18	a
T0	Hembras	2,06	a
T700	Machos	2,22	a
T700	Hembras	2,30	a
T800	Machos	2,24	a
T800	Hembras	2,31	a
T900	Machos	2,27	a
T900	Hembras	2,39	a

Anexo 2. Ganancia de peso (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,58	3,00	0,19	8,41	0,000289
Sexo	0,00	1,00	0,00	0,14	0,706088
Niveles*sexo	0,05	3,00	0,02	0,65	0,588112
Error	0,74	32,00	0,023131		
Total	46,52454	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	0,92	b
T700	1,02	b
T800	1,07	b
T900	1,2494	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	1,05	a
Hembras	1,07	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	0,96	a
T0	Hembras	0,87	a
T700	Machos	1,01	a
T700	Hembras	1,03	a
T800	Machos	1,02	a
T800	Hembras	1,11	a
T900	Machos	1,23	a
T900	Hembras	1,27	a

Anexo 3. Consumo de forraje (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,07	3,00	0,02	0,19	0,905668
Sexo	0,21	1,00	0,21	1,63	0,210335
Niveles*sexo	0,03	3,00	0,01	0,09	0,967615
Error	4,15	32,00	0,129555		
Total	578,4961	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	3,78	a
T700	3,79	a
T800	3,73	a
T900	3,85	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	3,86	a
Hembras	3,72	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	3,82	a
T0	Hembras	3,73	a
T700	Machos	3,86	a
T700	Hembras	3,73	a
T800	Machos	3,79	a
T800	Hembras	3,67	a
T900	Machos	3,97	a
T900	Hembras	3,73	a

Anexo 4. Consumo de forraje (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,66	3,00	0,22	2,59	0,070173
Sexo	0,35	1,00	0,35	4,07	0,05206
Niveles*sexo	0,61	3,00	0,20	2,40	0,086422
Error	2,73	32,00	0,085426		
Total	534,5611	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	3,59	a
T700	3,45	a
T800	3,73	a
T900	3,79	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	3,73	a
Hembras	3,55	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	3,87	a
T0	Hembras	3,32	a
T700	Machos	3,39	a
T700	Hembras	3,52	a
T800	Machos	3,84	a
T800	Hembras	3,61	a
T900	Machos	3,84	a
T900	Hembras	3,74	a

Anexo 5. Consumo total (kg MS), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,66	3,00	0,22	0,99	0,409667
Sexo	0,29	1,00	0,29	1,32	0,258584
Niveles*sexo	1,29	3,00	0,43	1,94	0,142467
Error	7,07	32,00	0,221026		
Total	2216,912	39			

Anexo 10. Separación de medias según Tukey, para la variable consumo total.

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	7,37	a
T700	7,41	a
T800	7,30	a
T900	7,64	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	7,51	a
Hembras	7,34	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	7,69	a
T0	Hembras	7,05	a
T700	Machos	7,25	a
T700	Hembras	7,57	a
T800	Machos	7,31	a
T800	Hembras	7,28	a
T900	Machos	7,81	a
T900	Hembras	7,47	a

Anexo 6. Conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

CV	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	19,03	3,00	6,34	8,51	0,000267
Sexo	0,87	1,00	0,87	1,17	0,288144
Niveles*sexo	0,86	3,00	0,29	0,39	0,764468
Error	23,84	32,00	0,7449		
Total	2097,123	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	8,10	a
T700	7,41	ab
T800	6,93	bc
T900	6,21	c

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	7,31	a
Hembras	7,02	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	8,09	a
T0	Hembras	8,11	a
T700	Machos	7,43	a
T700	Hembras	7,38	a
T800	Machos	7,28	a
T800	Hembras	6,58	a
T900	Machos	6,44	a
T900	Hembras	5,98	a

Anexo 7. Peso a la canal (kg), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

CV	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,01	3,00	0,00	0,78	0,516144
Sexo	0,03	1,00	0,03	5,64	0,023735
Niveles*sexo	0,00	3,00	0,00	0,01	0,999134
Error	0,19	32,00	0,005864		
Total	58,1469	39			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	1,19	a
T700	1,22	a
T800	1,18	a
T900	1,22	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	1,23	a
Hembras	1,17	b

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	1,22	a
T0	Hembras	1,16	a
T700	Machos	1,25	a
T700	Hembras	1,19	a
T800	Machos	1,21	a
T800	Hembras	1,15	a
T900	Machos	1,25	a
T900	Hembras	1,19	a

Anexo 8. Rendimiento a la canal (%), de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

CV	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	94,14	3,00	31,38	1,22	0,319329
Sexo	107,95	1,00	107,95	4,19	0,049014
Niveles*sexo	59,17	3,00	19,72	0,77	0,522048
Error	824,92	32,00	25,77885		
Total	117224,39	39,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	56,12	a
T700	54,38	a
T800	52,04	a
T900	53,01	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	55,53	a
Hembras	52,24	b

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamientos	Sexo	Media	Rango
T0	Machos	55,67	a
T0	Hembras	56,56	a
T700	Machos	56,70	a
T700	Hembras	52,06	a
T800	Machos	54,15	a
T800	Hembras	49,92	a
T900	Machos	55,59	a
T900	Hembras	50,43	a



Anexo 9. Análisis de la regresión de la ganancia de peso, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	0,40	1,00	0,40	15,37	0,00
Residual	0,98	38,00	0,03		
Total	1,373	39			

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
Niveles	0,00	0,00	0,54	3,92	0,00
(Constante)	0,89	0,05		17,89	0,00

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
0,537	0,288	0,269	0,16

Anexo 10. Análisis de la regresión de la conversión alimenticia, de conejos alimentados con la adición de jengibre, durante la etapa crecimiento - engorde.

#### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	15,18	1,00	15,18	19,61	0,000
Residual	29,42	38,00	0,77		
Total	44,59	39,00			

#### Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados	Error típico	Coeficientes estandarizados	Beta	t	Sig.
Niveles	0,00	0,00	-0,58		-4,43	0,00
(Constante)	8,21	0,27			29,96	0,00

#### Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
0,583	0,34	0,323	0,88